Neuere Lachs- und Maifisch-Stu...

Paulus Peronius Cato Hoek

·WISH·VS·THE·WIND·SOVTH·



·DANIEL·B·FEARING·
·NEWPORT·R·I·

NEUERE LACHS- UND MAIFISCH-STUDIEN

VON

P. P. C. HOEK

Mit fünf Tafeln

Sonderabdruck aus Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. (2). VI. 3.

15 December 1899

NEUERE LACHS- UND MAIFISCH-STUDIEN

VON

P. P. C. HOEK

Hierzu Taf. VI—X

Seitdem ich im Jahre 1887 die Resultate meiner Beobachtungen über Maifische und Finten [1]) und 1894 die Ergebnisse meiner statistischen und biologischen Untersuchungen an in den Niederlanden gefangenen Lachsen [2]) veröffentlicht habe, war ich wiederholt in der Lage weitere Beiträge zur Kenntniss dieser in so vieler Hinsicht wichtigen Fische zu sammeln. Besonders günstig waren mir in dieser Beziehung die neuen, 1896 von mir im Auftrage der Holländischen Regierung ausgeführten, Untersuchungen über das Fischen mit Steerthamen [3]), sowie meine Theilnahme an den von einer internationalen Kommission angestellten Versuchen zur künstlichen Maifischzucht. Ausserdem bin ich in den letzten Jahren wiederholt und von verschiedenen Seiten durch Zusendung

---

1) Bericht über die Fischerei mit Steert- und feststehenden Hamen auf dem Hollandsch Diep und Haringvliet. Leiden, E. J. Brill, 1888. S. 119—135 u. 313—317.

2) Statistische und biologische Untersuchungen an in den Niederlanden gefangenen Lachsen. Beilage zum Verslag Staat Nederl. Zeevisscherijen over 1893. Haag, 1894. Deutsch in: Mittheilungen des Deutschen Fischerei Vereins. 1895. Französisch in: Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche. VIII. 1896.

3) Rapport over het visschen met ankerkuilen zoowel in den gesloten tijd als daarna. Bijlage V. van het Verslag van den Staat der Nederlandsche Zeevisscherijen over 1896. Haag, 1897.

von werthvollem besonders den Lachs betreffenden, Material bei meinen Untersuchungen unterstützt worden und sage ich dafür den Herrn G. A. ten Houten, Grossfischer und Lachshändler zu Kralingsche Veer, Aart van Bavel, Fischhändler u. s. w. Moerdijk, Blasius Zwick, Fischzüchter zu Trier a. d. Mosel, sowie den Herrn Besitzern der Fischzucht Selzenhof zu Freiburg i. B., meinen verbindlichsten Dank.

Es ist natürlich nicht daran zu denken, dass *die* oder auch nur *meine* Studien an diesen Fischen durch die hier mitgetheilten Resultate zum Abschluss gekommen sein sollten — dass ich sie jetzt schon veröffentliche, geschieht, weil ich sie dazu so wie so für wichtig genug halte und weil sie auf diese Weise am besten auch anderen Forschern nützlich sein können.

Unsere Kenntniss von der Lebensgeschichte dieser oeconomisch so äusserst wichtigen Fische ist, merkwürdig genug, immer noch sehr dürftig. Das hängt wohl zum Theil damit zusammen, dass diese Thiere einen grossen Theil ihres Lebens im offenen Meere verbringen, und dass es bis jetzt noch nicht gelungen ist die Stellen, die dort von ihnen bewohnt werden, kennen zu lernen und zu erforschen. Aber auch über den Theil ihres Lebens, den sie in den Flüssen und Bächen des Rheingebietes zubringen, fehlen uns detaillirte und vor allem zuverlässige Angaben. Wie bis vor kurzem der Maifischfang, so ist jetzt auch der Lachsfang sehr bedenklich herabgekommen: von den letzten 25 Jahren war keins schlechter als 1899. So lange diese Fische im Meere weilen sind sie unserer Pflege ganz entzogen; während des Aufenthalts im Flusse können wir vielleicht etwas für sie thun — dann müssen wir ihre Lebensweise aber so genau wie möglich kennen.

Hier haben die wissenschaftlichen Untersuchungen gewiss eine grosse Bedeutung für die Praxis!

I. DIE JUNGEN IM MAI IN DAS MEER ZIEHENDEN LACHSE

Seit vielen Jahren war von den Interessenten der Lachsfischerei darüber geklagt worden, dass die Steerthamenfischer, wenn sie in der Frühjahrs-Schonzeit [1]) ausserhalb und unterhalb des für diese Fischerei verpachteten Wassers ihre Fischerei betrieben, eine grosse Zahl von jungen Lachsen vernichteten. Um diese Zeit findet die Fischerei mit den Hamen ausschliesslich zwecks Beschaffung von Köder für ausgelegte Aalreusen statt. 1896 fing der eigentliche Köderfang am 27sten April an. Die Stelle unterhalb des verpachteten Wassers, wo gefischt wurde, lag im sogenannten „Slykgat" (Schlammtief) in der Nähe der Leuchttonne vom »Kwaden Hoek" (der »Bösen Ecke"). Ein einziges Fahrzeug hat schon Anfang April begonnen hier mit dem Steerthamen zu fischen. Es was dies ein von einigen bei der Lachsfischerei interessirten Herrn gemiethetes Fahrzeug. Zwischen dem 1. und 27. April habe ich den Fang dieses Fahrzeugs sechsmal inspicirt, ohne dass auch nur ein einziges Mal ein junger Lachs im Netze angetroffen wurde. Vom 27sten April an ward an der nämlichen Stelle mit neun Fahrzeugen gefischt: bis zum 11. Juni ist hier im ganzen 42 mal der Fang eines Hamens untersucht worden. Vom 6—21. Mai wurden junge Lachse in den Fängen der Steerthamen vorgefunden und zwar in sehr wechselnden Zahlen. Es sind besonders die Tage des 6ten und 7ten Mai für die ins Meer ziehenden Lachse verhängnissvoll gewesen, wie aus dem hier folgenden Verzeichnisse hervorgeht:

---

1) 1 April—16 Juni.

TABELLE I

Nr. der Beobachtung [1])	Datum	Tide	Schiffs-Nummer	Zahl der jungen Lachse
X	6 Mai	Fluth	ZL. 8	4
		»	ZL. 9	15
		»	ZL. 26	8
XI	6 »	Ebbe	ZL. 17	20
		»	ZL. 5	16
XII	7 »	Ebbe	ZL. 12	—
		»	ZL. 26	—
		»	ZL. 17	32
		»	ZL. 8	3
XIII	7 »	Fluth	ZL. 26	3
XIV	7 »	Ebbe	ZL. 27	3
		»	KL. 3	3
		»	ZL. 22	55
XV	14 »	Fluth	ZL. 26	—
XVI	14 »	Ebbe	ZL. 17	—
		»	ZL. 12	1
		»	ZL. 27	4
XVII	15 »	Ebbe	ZL. 8	1
		»	KL. 3	—
		»	ZL. 5	1
		»	ZL. 9	—
		»	ZL. 17	4
XVIII	21 »	Ebbe	ZL. 5	2
		»	ZL. 22	—

Also zogen 1896 [2]) die meisten jungen Lachse in's Meer am 6ten und 7ten Mai. Eine Woche später hatte nach meinen Beobachtungen die Zahl schon stark abgenommen und am 21sten konnte man sie schon unbedeutend nennen. Es fragt sich aber, ob nicht auch die dem 6. und 7. Mai vorangehenden Tage, sowie diejenigen, an welchen von mir keine Beobachtungen gemacht worden sind, für die jungen Lachse verderblich gewesen sind. Glücklicherweise verfügen wir über die sämmtlichen Zahlen von jungen Lachsen, welche während der ganzen Periode von einem der Fahrzeuge

1) Detaillirte Angaben über die physikalischen u. s. w. Verhältnisse bei jeder Beobachtung sind im „Rapport" veröffentlicht worden und sind in dieser Abhandlung auf Seite 161 in Tabelle III zu finden.

2) In dem vergangenen Jahre (1898) war ich wiederum in der Lage im Mai den Fang von einzelnen Steerthamen zu untersuchen. Es wurde viel weniger mit diesen Geräthen gefischt als in 1896. Die Tage, an welchen junge Lachse in den Netzen gefunden wurden, waren der 12. und 17. Mai. Am 25sten und 26sten wurden 4 Hamen inspicirt, es waren aber keine Lachse mehr da.

gefangen sind, und zwar von dem vorerwähnten von einigen Interessenten gemietheten Fahrzeuge. Dieses Fahrzeug (ZL. 27) hat fortwährend gefischt, hat die Fischerei jeden Tag so oft wie möglich betrieben und auch unter so ungünstigen Umständen, dass die anderen die Fischerei einstellten. Stets war ein Vertrauensmann an Bord dieses Fahrzeuges und da der Zweck der Massregel war die Schädlichkeit der Steerthamen für die Lachsfischerei zu zeigen, so sind die Zahlen der gefangenen Lachse gewiss nicht kleiner angegeben, als wirklich der Fall gewesen ist.

Von ZL. 27 sind die folgenden Quantitäten von jungen Lachsen gefangen worden:

TABELLE II

1896	Lachse	1896	Lachse	1896	Lachse
Mai 2	3	Mai 9	48	Mai 15	12
» 4	7	» 10	27	» 17	8
» 5	40	» 11	52	» 18	5
» 6	57	» 12	51	» 19	1
» 7	36	» 13	36	» 20	1
» 8	64	» 14	24		

Es sind dies die Fangzahlen pro Tag (also von 1, 2, 3 oder 4 Tiden), während die Zahlen von der Tabelle I sich immer nur auf den Fang eines Hamens *in einer Tide* beziehen. Aus diesen, sowie aus den oben mitgetheilten, Zahlen geht somit hervor, dass der Hauptabzug der jungen Lachse in 1896 zwischen dem 5. und 15. Mai stattgefunden hat.

Berechnet man die ganze Zahl der im Mai '96 mit der Hamenfischerei vernichteten jungen Lachse mit Hülfe der Tabelle I, dann stellt sich heraus dass diese Zahl ± 3960 Stück betragen haben wird; nimmt man aber die Tabelle II als Maaszstab, so findet man, dass dies ungefähr 4248 junge Lachse gewesen sind. Da die anderen Fahrzeuge aber gar nicht so fleissig gewesen sind wie ZL. 27, so wird man gewiss nicht irren, wenn man die ganze Anzahl nicht höher als ± 4000 Stück annimmt. Das ist immer noch eine sehr grosse Zahl! Jeder, der es mit der Lachsfischerei im Rheine

gut meint, wird sich gewiss darüber freuen, dass die Niederländische Regierung schon im Jahre 1897 energisch gegen diese Zerstörung von jungen Lachsen eingetreten ist [1]).

Es stellt sich also heraus, dass die jungen ins Meer ziehenden Lachse, im Jahre 1896, in den Tagen vom 4—18. Mai die den unteren Theil des Flusses vom Meere trennende Grenze überschritten haben. Allerdings ist es hier noch Flussmündung; zur Beurtheilung der physikalischen Eigenschaften des Wassers an der Stelle, wo der Fang statt fand, lasse ich hier ein Verzeichniss folgen der Tiefen-, der Areometer- und Thermometer-Angaben bei den Beobachtungen Nr. x—xviii.

TABELLE III

Nr. der Beobachtung	Datum u. Stunde	Tide	Tiefe	Oberfläche		Boden	
				Areometer	Thermometer	Areometer	Thermometer
X	1896. Mai 6 10-10.20 V.	Fluth	10 M.	1.0104	13°	1.0207	12°.2
XI	» Mai 6 3.30-4.30 N.	Ebbe	8 M.	1.004	11°.9	1.0059	12°
XII	» Mai 7 4-5.30 V.	Ebbe	6.7-9 M.	1.0028	11°.5	1.0045	11°.3
XIII	» Mai 7 11.30 V.	Fluth	8.5 M.	1.011	12°.4	1.0217	11°.4
XIV	» Mai 7 4.30-5.30 N.	Ebbe	8.5-9 M.	1.0052	12°	1.0055	11°.9
XV	» Mai 14 2.30 N.	Fluth	8 M.	1.0104	14°.4	1.0126	14°
XVI	» Mai 14 8.30-9.15 N.	Ebbe	7.5-8 M.	1.004	14°	1.0047	14°
XVII	» Mai 15 8-10 V.	Ebbe	7-8 M.	1.005	14°.8	1.0061	14°.5
XVIII	» Mai 21 1-1.15 N.	Ebbe	9 M.	1.005	12°.5	1.0052	12°.7

Es wurden junge Lachse sowohl während der Fluth-Tide als während der Ebbe gefangen. Die meisten aber bei Ebbe. In beiden

1) Die Regierung hat die untere Grenze des für die Steerthamenfischerei verpachteten Wassers abwärts, nach der Flussmündung zu, verlegt. Also hat jetzt die Frühjahrs-Schonzeit gerade für den Theil der Flussmündung Gültigkeit bekommen, wo früher diese Fischerei in diesen Wochen am energischsten betrieben wurde.

Fällen wurde an der Oberfläche gefischt: die jungen Lachse wurden also in den obersten Schichten [1]) des Wassers angetroffen. Ob auch einige oder viele in den tieferen Wasserschichten passirt sind, wissen wir natürlich nicht — zur Zeit der Ebbe ist der Unterschied im Salzgehalt zwischen den oberen und unteren Schichten fast immer gering, bei Fluth kann derselbe sehr bedeutend sein, wie aus den Beobachtungen X und XIII hervorgeht. Wir wissen aber nicht, ob ein höherer Salzgehalt den jungen Lachsen zusagt, oder noch unwillkommen ist.

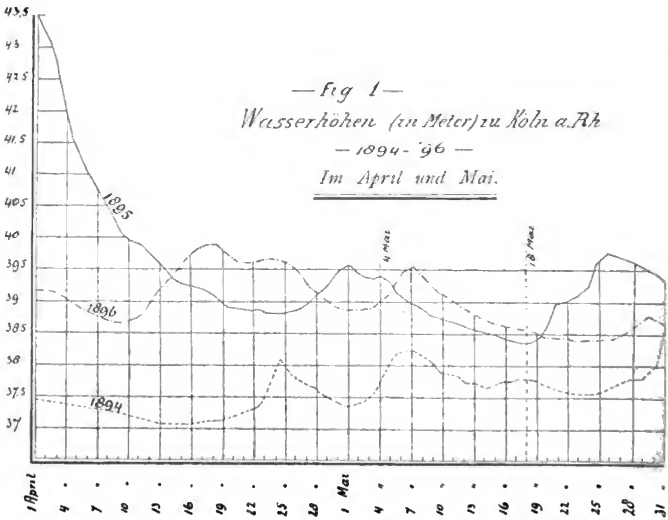
Man könnte fragen ob 1896 in dieser Hinsicht ein normales Jahr gewesen ist und der Lachszug vielleicht in anderen Jahren früher oder später stattfindet, länger als 14 Tage dauert, oder vielleicht kürzer? Wenn wir die Wasserstände des Mittel-Rheins, in Köln z.B, für die Monate April und Mai in den Jahren 1894—'96 mit einander vergleichen (Fig. 1 auf der nächsten Seite), dann zeigen sich bestimmte Differenzen; es macht aber nicht den Eindruck, dass 1896 in dieser Hinsicht ein sehr besonderes Jahr gewesen ist [2]).

In allen drei Jahren wechseln um diese Zeit ungefähr gleich lange Perioden von »Fallen" und »Steigen" des Wassers mit einander ab; man könnte sogar sagen, dass 1896 in dieser Hinsicht, abgesehen von einer durchlaufenden Differenz von ungefähr 1 M. Höhe, sehr stark mit 1894 übereinstimmt. Bis Anfang Mai senkte der Wasserstand in Köln sich im Jahre 1896 ziemlich regelmässig und dann folgte ein nicht sehr bedeutendes Steigen, das bis zum 8. Mai dauerte, um darauf wieder einer Periode gleichmässigen Fallens Platz zu machen. Will man annehmen, dass das Steigen des Wassers auf dem Ober-Rhein in dieser Hinsicht eine sehr wichtige Rolle spielt, so ist es gewiss merkwürdig, dass die Periode des Steigens vom 10.—18. April 1896, welche wichtiger

1) Der starken Strömung des Wassers wegen wird in dieser Zeit in der Flussmündung ohne »Obstantelbäume" gefischt. Die Öffnung des Netzes kann dann in vertikaler Richtung mehr oder weniger geschlossen werden, je nach der Tide.

2) Vergleiche auch die Anmerkung von S. 159, aus welcher hervorgeht, dass in dem Jahre 1898 Lachse am 12ten und 17ten Mai in der Rheinmündung gefangen wurden.

war als diejenige vom 3.—8. Mai, uns noch kein einziges Lächslein gebracht hat. Also müssen auch noch andere Einflüsse sich hierbei geltend machen — kann man z. B. jetzt schon sagen dass auch der Termin, zu welchem die Lachse in dem oberen Theile des Flusses für den Zug ins Meer aufbrechen, auf die Zeit, zu welcher sie im Meer ankommen werden, von Einfluss sein muss. Man nimmt an, dass die jungen Lachse, welche sich während der Wintermonate auf dem Laichgebiete, also im oberen Stromlaufe verborgen haben, indem sie sich, wahrscheinlich, wie FRITSCH [1])



sagt, schaarenweise in tiefe Tümpel zurückziehen, sich sobald der Eisgang vorüber ist, wieder zeigen und jetzt auf das Frühjahrs-Hochwasser warten, um den Zug nach dem Meere an zu treten.

1) A. FRITSCH, Der Elbelachs. 1894. S. 13.

Es kann dies das eine Jahr früher statt finden als das andere, wird aber in der Regel wohl vor Ende März geschehen [1]).

Im Allgemeinen ist meines Erachtens somit nichts gegen die Annahme einzuwenden, dass auch in anderen, ich möchte sagen normalen, Jahren ungefähr vorkommen wird, was in dieser Hinsicht im Jahre 1896 stattgefunden hat.

Im Allgemeinen ist unsere Kenntniss von den jungen Lachsen, die im Begriff sind ins Meer zu gehen, eine noch äusserst geringe. Ich habe desshalb die Gelegenheit, diese Thiere kennen zu lernen, so gut wie möglich benützt und kann nun über diese Fische das Folgende mittheilen. Im ganzen habe ich 365 dieser in der Flussmündung gefangenen Lächslein messen und theilweise untersuchen können. Von diesen waren 164 Stück von mir oder von meinen Assistenten aus dem Netze oder aus dem Fange des Netzes herausgenommen, während mir 201 Stück von Herrn G. A. TEN HOUTEN zugeschicht wurden. Diese letzteren waren von dem gemietheten Fahrzeuge Z L. 27 gefangen worden. Die Grösse dieser Fische schwankte zwischen 110 und 214 mM.; die äussersten Grössen waren aber nur sehr sparsam vertreten.

---

1) Aus Mittheilungen, die mir vom oberen Stromlaufe der Mosel, von Herrn Baurath TREPLIN (Trier), freundliehst zugeschiekt sind, geht für diesen Fluss für 1896 das folgende hervor:

a) Das letzte Eis war im Frühjahr 1896 aus Mosel und Nebenbächen am 26sten Februar verschwunden.

b) Das erste Frühjahrshochwasser hat in Mosel und Seitengewässern in den Tagen vom 9ten bis incl. 11ten März stattgefunden. Eine zweite aber geringere Anschwellung trat ein in der Zeit vom 16ten bis 18ten April.

Obgleich keine ganz zuverlässigen Angaben darüber gemacht worden sind, vermuthet man, dass der Hauptabzug der Lächschen bereits im Monat März erfolgt ist.

Das starke Wachsen des Wassers vom 9ten—11ten März 1896 correspondirt mit dem hohen Wasserstande am Kölner Pegel vom 11ten März an (höchster Wasserstand 43.45 M. oberhalb N. A. P. am 13ten März 1896). Dies erste Wachsen hat die Lächschen aber noch nicht bis nach Holland gebracht. Wenn die kleinen Fische bei dieser Gelegenheit, was ich gern glauben will, vom oberen Stromlaufe abgezogen sind, so sind sie wahrscheinlich zunächst nur einen Theil des Flusses herabgeschwommen, haben dann zeitweise einen Ruheplatz oder Schlupfwinkel gefunden und sind erst bei dem nächsten Hochwasser weiter hinunter geschwommen.

Die Grösse von 348 Stück dieser Lachse (also von mehr als 95%) schwankte zwischen 120 und 174 mM. Nur 17 Stück — nicht ganz 5% — haben andere Maasse. Ich zweifle nicht daran, dass diese sämmtlichen jungen Lachse gleichaltrig und im Jahre 1895 geboren sind.

Die jungen Lachse zeigten sehr auffallende Differenzen in Zeichnung und Farbe: die meisten hatten noch einen Rest der grauen Quer-Bänder und der Farben der Parr-Livree, die ich am liebsten das Forellen-Kleid der Lachse nennen möchte. Einige hatten schon ganz das gleichmässig silberne Kleid der sogenannten Smolts angenommen. Da es mir anfangs nicht unmöglich schien, dass die Differenz in der Farbe mit sexuellen Differenzen zusammenhing, so ward für jeden Lachs das Geschlecht festgestellt und zu gleicher Zeit die Länge und Höhe, sowie was auffallend war in ihrem Aeusseren, notirt. Für Fische dieser Grösse bringt die Feststellung des Geschlechts keine Schwierigkeiten mit sich und gelingt auch ohne microscopische Untersuchung der Geschlechtsdrüsen. Wie bei den älteren Lachsen sind die Ovarien mehr oder wenig keulenförmig, dreieckig in Querschnitt und weit nach vorn in der Leibeshöhle gelegen. Die männlichen Drüsen sind weniger auffallend und zeigen sich als eine über eine grössere Strecke ausgedehnte leichte Anschwellung der Vasa efferentia.

Es stellte sich heraus, dass von den 365 Lächslein 229 Stück (also 63%) Weibchen und 136 Stück (37%) Männchen waren [1]). Dass die Männchen im Allgemeinen die nämliche Grösse hatten wie die Weibchen, geht ohne weiteres aus dem hier (Tabelle IV) gegebenen Verzeichnisse hervor.

---

1) Ich verfügte anfangs nur über die 164 von mir persönlich gesammelten Fische. Von diesen waren 105 Weibchen und 59 Männchen, also 64 und 36%. (Siehe den holländischen Bericht S. 281.). Diese Zahlen stimmen sehr gut mit den oben mitgetheilten überein.

TABELLE IV

Die Grösse der im Mai '96 auf dem Hollandsch Diep gefangenen Lachse

Langen	Männchen	Weibchen
Von 110—114 Millimeter	—	1
» 115—119 »	—	3
» 120—124 »	6	11
» 125—129 »	9	12
» 130—134 »	10	17
» 135—139 »	16	20
» 140—144 »	12	37
» 145—149 »	22	27
» 150—154 »	18	33
» 155—159 »	17	21
» 160—164 »	9	21
» 165—169 »	6	5
» 170—174 »	3	16
» 175—179 »	4	2
» 180—184 »	2	—
» 185—189 »	—	—
» 190—194 »	1	2
» 195—199 »	1	—
» 200—204 »	—	—
» 205—209 »	—	—
» 210—214 »	—	1
Zusammen	136	229

Die graphische Linie (Fig. 2) für die Grösse der Weibchen geht auch der Hauptsache nach derjenigen für die Männchen parallel.

Es kann also als eine entschiedene Sache betrachtet werden, dass ein grosser Theil der Männchen im Frühjahre mit den Weibchen flussabwärts ins Meer zieht. Für den Rheinlachs ist der von Fritsch [1]) ausgesprochene Gedanke, dass vielleicht die Weibchen viel früher ins Meer ziehen als die Männchen, bestimmt unrichtig. Wie wir aber weiter unten auseinandersetzen werden, bleibt ein Theil der jungen Lachse nach Ablauf des ersten Lebensjahres auf dem oberen Stromlaufe zurück. Es sind das die Lachse, für welche man in Böhmen den Namen »Struwitze" eingeführt hat. Ebenso wie in Böhmen bestehen diese am Oberrhein in der Mehrzahl aus Männchen; so gross wie in Böhmen, 95°/₀, scheint jedoch der Procentsatz der Männchen nicht zu sein.

1) Fritsch, l. c. S. 62.

Was nun die Farbe und den Habitus der jungen in Holland gefangenen Lachse anbetrifft, so zeigt keiner mehr das schöne viel-

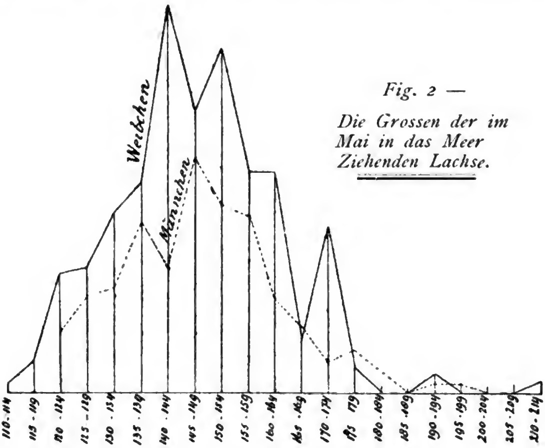


Fig. 2 — Die Grossen der im Mai in das Meer Ziehenden Lachse.

farbige Kleid (Taf. VI. Fig. 2) der jungen Lachse im Forellengebiete. Einige (ungefähr 8%) sehen ganz gleichmässig silbern aus, nur ist die Rückenseite dunkler bis fast schwarz gefärbt. Ungefähr 30% haben wohl schon das Silber-Kleid angenommen, die dunkel grauen Quer-Bänder lassen sich aber, wenn auch mit einiger Mühe, noch unterscheiden (Taf. VI. Fig. 3). Bei der Mehrzahl sieht man aber auch noch die rothen Punkte zwischen den Querbändern, wie dies bei den Sälmlingen in den Bächen immer der Fall ist. Nur sind diese Punkte nimmer so auffallend wie bei den Struwitzen, und immer [1]) fehlen die zwei oder drei sehr characteristischen schwarzen Flecken auf dem Kiemendeckel (Taf. VI. Fig. 4). Dazu sind bei den in Holland beobachteten Sälmlingen die Spitzen von Rücken-, Brust- und

1) Einmal traf ich bei einem Männchen von 172 mM. Länge noch einen einzigen Fleck auf dem Kiemendeckel, ein anderes Mal bei einem Weibchen von 152 mM., ein drittes Mal bei einem Männchen von 179 mM.

Schwanzflossen immer deutlich schwarz gefärbt — was man bei den Struwitzen niemals antrifft. Obgleich somit die in Holland gefangenen Lächslein unter sicht nicht ganz unwesentliche Unterschiede aufweisen, so müssen sie doch alle als »Smolts" betrachtet werden; ob das mehr oder weniger vollständige Fehlen des Parrkleides mit einem längeren oder kürzeren Aufenthalt in dem Flusse unterhalb des Forellengebietes zusammenhängt, lässt sich vermuthen aber nicht beweisen. Ich brauche hier kaum darauf aufmerksam zu machen, dass es sich bei dieser Veränderung der Farbe nicht um eine andere Haut, um ein Verschwinden oder Auftreten von Schuppen, oder etwas derartiges handelt. Die Parrs sowie die Smolts sind gleichmässig beschuppt. Nur haben die Parrs ganz durchscheinende Schuppen, während dieselben bei den Smolts mehr oder weniger undurchsichtig sind. Entfernt man somit diese Schuppen bei letztgenannten Sälmlingen, so bleiben die Farben unterhalb dieser Schuppen zurück. Besonders bei den Männchen treten die Farben, wenn sie ausgewachsen und geschlechtsreif sind, wieder hervor.

Grösse oder Geschlecht scheinen mit dem Unterschiede in der Farbe nichts zu thun zu haben. Einer der grösseren Fische von 190 mM. war ein Männchen mit ziemlich deutlichen grauen Flecken und sehr gut sichtbaren rothen Punkten; der allergrösste der Sälmlinge (214 mM. lang) war ein Weibchen mit einem vollkommenen Silber-Kleide — also ganz ohne eine Spur von Flecken und Punkten. Andererseits war ein anderes weibliches Thier da, gleichfalls im Silber-Kleide ohne Flecken und nur 145 mM. lang; schliesslich erwähne ich dann noch eines Männchens, das ganz silbern aussah und nur 148 mM. lang war.

Auch kann nicht behauptet werden, dass der Unterschied in der Färbung von einer geringeren oder stärkeren geschlechtlichen Entwicklung herrührte. Die jungen Lachse, Männchen sowie Weibchen waren alle geschlechtlich ganz unentwickelt; nur waren ein paar Männchen (von 145—168 mM. Länge, also von mittlerer Grösse) den übrigen ein wenig in der Entwicklung vorauf. Aber nur ein wenig! Es hat gewiss keiner dieser Fische schon im vorhergehenden

Winter an der Fortpflanzung sich betheiligt. Dies ist desshalb besonders merkwürdig, weil es eine ausgemachte Sache ist, dass ein Theil der Rhein-Lachse im Frühjahre nicht mit ins Meer zieht, sondern das ganze Jahr noch in dem oberen Theile des Stromlaufes, sagen wir in der Gegend wo sie geboren sind, zurückbleibt.

Ich war in der Lage über die Nahrung der ins Meer ziehenden jungen Lachse, sowie über die Parasiten, von welchen sie geplagt werden, einige Beobachtungen zu machen und ich will dieselben hier folgen lassen.

Statt Insecten und Insectenlarven, die, wie wir im nächsten Abschnitte näher erörtern werden, die Hauptnahrung der in den Bächen lebenden jungen Lachse bilden, findet man bei den in der Flussmündung gefangenen als Hauptnahrung einige im Brackwasser häufige Kruster. Ich fand in dem Mitteldarme von diesen jungen Lachsen oft noch Reste von Insecten-Theilen, im Magen hingegen nur Kruster: der Hauptsache nach *Gammarus locusta*; die gewöhnliche Garneele (*Crangon vulgaris*) und die auf dem Hollandsch Diep ausserordentlich häufige Schizopode *Mysis vulgaris*, wurden aber auch wiederholt in dem Magen der jungen Lachse angetroffen.

Von Parasiten fand ich in den Sälmlingen eine *Ascaris* (nach Fritsch l. c. S. 111. *A. clavata*) und wiederholt Exemplare einer *Echinorhynchus* Art. Fritsch nennt *Echinorhynchus pachysomus*, Creplin den Lachskratzer, erwähnt diesen Wurm aber nicht für den Sälmling. Der von mir beobachtete *E.* stimmt aber mit den Beschreibungen der Creplin'schen Art, wie ich diese aus Dujardin [1]) und Diesing [2]) kenne, schlecht überein. Heisst es doch bei Diesing für *E. pachysomus*, Creplin: Proboscis cylindrica obtusa, uncinorum seriebus 6—8. Collum nullum. Corpus antrorsum crassissimum retrorsum attenuatum; während die von mir aufgefundenen Exemplare einen deutlichen Hals, wo der Rüssel ausgestülpt ist, bis zu 20 Reihen von Haken und eine Anschwellung (Bulla) auf der Grenze

1) Dujardin, Histoire naturelle des Helminthes. Paris, 1845 p. 539

2) Diesing, Systema Helminthum. Vindobonae, 1851, II. p. 41

von Rüssel und Hals zeigen. Sie stimmen also viel besser mit den Beschreibungen von *E. proteus*, Westrumb [1]) überein — ich halte die von mir beobachteten aber für nicht ausgewachsene Exemplare. Nach DUJARDIN schwankt die Grösse für diese Art zwischen 13 und 18 mM., während das grösste von mir aufgefundene Ex. nur 6 mM. lang ist. Dazu sind sie alle mehr oder wenig deutlich geringelt — wie gegliedert — und sind die Rüssel bei den meisten Exemplaren entweder nicht, oder nur theilweise ausgestülpt. HAMANN [2]) hat die Westrumb'sche Art in zwei Arten gespalten: *E. proteus* s. str. mit 23 zu drei verschiedenen Typen gehörigen Haken-Reihen am Rüssel und *E. Linstowi* mit 10 Reihen Haken, unter welchen sich nur zwei Typen unterscheiden lassen. HOFER [3]) erwähnt *E. Linstowi* für die Regenbogenforelle; der von mir beim jungen Lachse beobachtete *Echinorhynchus* ähnelt unzweifelhaft mehr dem *E. proteus* s. str. als dem *E. Linstowi.*

Nicht selten sind die jungen in der Flussmündung gefangenen Lachse von einem Fischegel besetzt. Nach R. BLANCHARD, der sie für uns bestimmte, ist dies *Cystobranchus* (*Piscicola*) *respirans*, Trosch. Ich fand (April 1893) zahlreiche Exemplare der nämlichen Art auf dem Schwanze eines grossen ausgelaichten und in das Meer zurückziehenden Lachses. So weit mir bekannt ist bisher kein Fischegel beobachtet, der parasitisch auf der Haut des Lachses lebt.

---

1) *E. proteus* kommt nach HERMANN (Naturf. XVII. S. 172) beim Lachse vor.
2) HAMANN, Monographie der Acanthocephalen. Jenaische Zeitschr. XXV. 1891. S. 203 et seq.
3) HOFER, Allgemeine Fischerei Zeitung. 1898. XXIII Jahrg. Nr. 14. S. 247.

II. DIE JUNGEN LACHSE IM OBEREN STROMGEBIETE

Die jungen Lachse halten sich während ihres ersten Lebensjahres im oberen Stromlaufe auf. Ein Theil bleibt aber länger dort: es sind dies die von FRITSCH untersuchten Sälmlinge, von welchen er für die Elbe die Thatsache constatirte, dass 95% von ihnen Männchen waren.

Ich habe schon 1892 angefangen von diesen jungen Lachsen zu sammeln und bin allmählich in die Lage gekommen ziemlich viele zu untersuchen und zu vergleichen. Sie sind in der Prüm und der Thron (Oberes Moselgebiet) und in der Dreisam (Schwarzwald) gefangen worden und zwar in den Monaten Mai—December.

Ich habe aber auch einige ganz junge Lachse, die im Laufe des ersten Lebensjahres und zwar in den Monaten Mai—September frei im Bache lebend gefangen waren, untersuchen können. Ich schicke voran, was diese Untersuchung ergeben hat. (Taf. VI. Fig. 1). Die Grösse dieser Lächschen war:

1899.	27	Mai	37—40	mM.	2	Stück.
»	30	Juni	65—67	»	2	»
»	14	Juli	67	»	2	»
»	27	»	84	»	2	»
1897.	9	August	64—95	»	12	»
1899.	26	»	90—97	»	2	»
»	27	September	102—125	»	3	»

Die Grösse der jungen Lachse schwankt also von Mai—September zwischen 37 nnd 125 mM., für die vom August zwischen 64 und 97 mM. Bemerken möchte ich dabei, dass unter den im Juli—September von mir gesammelten Lächslein, solche von 120(126)—140 mM. Länge gar nicht vertreten sind, wohl aber, wie wir gleich sehen werden, solche von (130)140—200 mM. Es lassen sich diese letzteren als älter und zwar als gleichaltrig mit den im Frühjahre ins Meer gezogenen betrachten, während diejenigen, welche von Ende Mai bis Ende September von 37 bis 125 mM. heranwachsen die Zucht desselben Jahres vertreten. Es stimmen diese Zahlen vollständig mit denjenigen, welche von älteren Autoren mitgetheilt sind, überein: nach L. Agassiz ist die Länge eines 3 Monate alten Lächsleins 57 mM. Nach Fritsch ist die natürliche Grösse eines 5 Monate alten Lachses 67 mM. Der Fischzüchter Herr F. Dill (Heidelberg) schreibt mir, dass 500 kleine Sälmlinge, welche beim Aussetzen (Anfang Mai) in den Brutapparaten zurückgeblieben waren, am 9ten Juli eine Länge von 5.7 cM. erreicht hatten.

Bei diesen kleinen Lachsen sind die grossen, dunklen queren Flecke sehr deutlich; die Zahl dieser Flecke scheint allmählich grösser zu werden. So hat das Lächslein von 64 mM. Länge deren nur erst sieben, während diejenigen von 85—95 mM. bis zu 12 und 13 von diesen Flecken zeigen. Bei den Lachsen dieser Grösse fehlen aber noch die rothen Punkte zwischen den grauen Flecken, nur sind die Stellen, wo diese sich nachher zeigen, hie und da schon durch schwarz-braune Pigmentflecke angedeutet. Der Rücken ist dunkelgrau mit vielen schwarzen Pigmentflecken. Von der Seite gesehen ist die Farbe aber ein glänzendes Stahlblau, da der Rücken sowie der Bauch von kleinen glänzenden Schuppen bedeckt ist. Auf der Mitte des Operculums haben diese Lachse einen deutlichen, schwarzen Pigmentfleck; eine zweite grössere Pigmentanhäufung liegt halbwegs zwischen diesem und dem Auge; ein dritter Fleck ist bei einigen Exemplaren auf der Mitte, oder an dem Hinterrande des Operculums zu sehen. Die Schwanzflosse ist tief gespalten, Rücken-

flosse, Brust- und Schwanzflosse sind nur schwach pigmentirt.

Bei Grössen von 60 mM. an lässt sich der Geschlecht der jungen Lachse leicht feststellen:

TABELLE V

Geschlecht der im ersten Sommer gefangenen Lachse

Längen	Männchen	Weibchen
Von 60—64 mM.	1	—
» 65—69 »	4	1
» 70—74 »	1	—
» 75—79 »	1	2
» 80—84 »	3	2
» 85—89 »	1	1
» 90—94 »	1	2
» 95—97 »	—	—
» 102—125 »	—	3

Also wurden auf 12 Männchen 11 Weibchen gefunden — ist die Zahl der untersuchten Fische auch nur sehr gering, so geht doch aus diesem Verzeichnisse hervor, dass die Männchen und Weibchen im ersten Sommer ungefähr gleich gross sind und dass ihr Zahlen-Verhältniss ein ganz anderes ist, als bei den über ein Jahr alten Fischen. (Siehe unten auf S. 178).

Es erschien wichtig, die von diesen kleinen Lachsen in den offnen Bächen während der ersten Monate ihres Lebens aufgenommene Nahrung kennen zu lernen. Herr Blasius Zwick, Fischzüchter in Trier, hat die Güte gehabt mir von Ende Mai bis Ende September wiederholt einige in der freien Prüm gefangene junge Lachse zu zu schicken und mein Assistent, Dr. H. C. Redeke, hat die Nahrung für mich untersucht, und die im Magen aufgefundenen Thiere bestimmt. Zu gleicher Zeit sind mir von Herrn Blasius Zwick junge Lachse zugeschickt worden, die nicht in den Bach ausgesetzt, sondern in einem geschlossenen Fischkasten im Bache untergebracht waren. Ein enges Gitter in der Wand des Kastens ermöglichte das Durchströmen des Wassers: es interessirte mich, fest zu stellen, ob auch auf diese Weise den jungen Lachsen hinreichende Nahrung zugeführt wurde. Das Resultat war ein negatives: denn 1^0 blieben die Lächschen bald sehr erheblich gegen die in der freien

Prüm gefangenen im Wachsthum zurück und 2⁰ fand man im Magen der in den Kasten erzogenen immer viel weniger und aus anderen Thieren zusammengesetzte Nahung, als bei den im Bache selbst herangewachsenen.

TABELLE VI

Wachsthum der jungen Lachse

DATUM	GRÖSSE DER JUNGEN LACHSE		
	Aufgezogen in Kasten A	Aufgezogen in Kasten B	In der Prüm gefangen
1899. 27 Mai		6 : 27—30 mM.	2 : 37—40 mM.
» 30 Juni	2 : 43—53 mM.	3 : 31—39 »	2 : 65—67 »
» 27 Juli	2 : 53—65 »	2 : 34—50 »	2 : 84 »
» 26 August	3 : 60—64 »	3 : 35—41 »	2 : 90—97 »
» 27 September	2 : 55—63 »	3 : 47—50 »	3 : 102—125 »

Die Untersuchung des Mageninhalts ergab folgendes: [1])

1. Die in Kasten A aufgezogenen Lachse. Es wurden in diesen Kasten junge Lachse gesetzt, die eben aus dem Ei gekrochen, also noch mit der Dotterblase versehen waren. Dies war am 3ten Februar geschehen. Ihr Magen enthielt:

30 Juni.	Lächschen von 43 mM.:	Drei Larven von Diptera.
» »	» » 53 »	Sieben Larven von *Chironomus*, eine Larve von *Baëtis*.
27 Juli.	» » 53 »	Vereinzelte Larven von *Baëtis* und *Chironomus*, ein Phryganiden-Gehäuse und Reste von anderen Insecten.
» »	» » 65 »	Sehr wenige Reste von Insecten.
26 August.	» » 60 »	Ein paar *Chironomus*-Larven, Bruchstücke eines Insects.
» »	» » 63 »	Wie vorher.
»	» » 64 »	Füsse und behaarte Flügel eines Insects.
27 September.	» » 63 »	Fragmente (Fühler, Beine, Augen) eines nicht erkennbaren Insects. Ein paar Larven von *Chironomus* und einige Daphniden.
» »	» » 55 »	Wie vorher.

1) Fritsch sagt l. c. S. 73, dass es ihm nicht gelang im ersten Jahre, wo die Fische nur 5 à 6 cM. Länge haben, Exemplare, die im Freien gefangen waren, an Ort und Stelle nach Nahrung zu untersuchen.

2. Die in Kasten B aufgezogenen Lachse. In diesen Kasten wurden gegen Mitte April ungefähr sechs Wochen alte Lächschen, also solche, die ihren Dotter verzehrt hatten, eingesetzt. Die Untersuchung des Mageninhalts ergab folgendes:

27 Mai. Lächschen von	27 mM.:	Magen fast leer, Köpfe und andere Bruchstücke einer *Chironomus*-Larve.
» » » »	27 »	Wie vorher. Puppen wahrscheinlich von *Chironomus*.
» » » »	28 »	Wie vorher. Drei Daphniden, wahrscheinlich *Alona affinis*, Leydig; Kopf einer *Chironomus*-Larve, Beine und sonstige Reste von Insecten.
» » » »	29 »	Magen ganz leer.
» » » »	30 »	Eine halbe Larve von *Chirnonomus*. eine halbe Larve von *Baëtis*.
» » » »	30 »	Magen leer Im Darm eine halb zersetzte *Chironomus*-Larve. Abdomen einer Art Ephemeride.
30 Juni. » »	31 »	Eine *Chironomus*-Larve, ein paar Ex. von *Alona affinis*.
» » » »	36 »	Ein paar Larven von *Chironomus*. Kopf, Füsse und Flügel eine Mücke.
» » » »	39 »	Drei Larven von *Chironomus*, Chitin-Fragmente eines Insects, eine *Alona*.
27 Juli. » »	34 »	Zwei Larven von *Chironomus*, vereinzelte Bruchstücke von Insecten. *Alona*.
» » » »	42 »	Ein Larve von *Chironomus*, Theile von Mücken, Mandibel von *Baëtis*.
» » » »	50 »	Spärliche Reste von *Baëtis*, *Chironomus*-Larven, eine einzelne *Alona*.
26 August. » »	35 »	Bruchstücke einer *Baëtis*-Larve.
» » » »	40 »	Vier kleine Larven von *Chironomus*.
» » » »	41 »	Vereinzelte Larven von *Chironomus*, drei Ex. von *Alona*.
27 September. » »	47 »	Fragmente eines Insects, zwei Larven von *Chironomus* und einige Daphniden.
» » » »	49 »	
» » » »	50 »	

3. Die in der freien Prüm gefangenen Lachse:

27 Mai. Lächschen von	37 mM.:	Magen stark gefüllt, Inhalt schimmert schwarz durch und besteht aus 12 gut erhaltenen *Baëtis*-Larven, einem grösseren und elf kleinen Exemplaren. Ferner eine *Chironomus*-Larve.

27 Mai.	Lächschen von 40 mM.;	Wie oben: fünf grössere *Baëtis*-Larven, ein halber *Chironomus* und eine *Simulium*-Larve.
30 Juni.	» » 67 »	Zahlreiche *Baëtis*-Larven, drei Ex. einer *Ephemerella* (*E. ignita*, *Poda*?), drei Larven von *Simulium* und Reste von anderen Insecten, darunter behaarte Flügel einer kleinen Ephemeride.
» »	» » 65 »	Zahlreiche Larven von *Baëtis*, *Ephemerella* und ein Dipteron.
27 Juli.	» » 84 »	Viele Larven von *Baëtis*, zahlreiche kleine Ephemeriden, vereinzelte *Chironomus*-Larven und eine Larve eines anderen Dipterons (? *Dixa*).
» »	» » 84 »	Ganz wie vorher. Dazu Stückchen von *Oedogonium*.
26 August.	» » 90 »	Zahreiche Larven von *Baëtis* und *Chironomus*.
» »	» » 97 »	Wie vorher; ausserdem nicht erkennbare Reste von Insecten.
27 September.	» » 102 »	Magen stark gefüllt mit kleineren Ephemeriden und vereinzelten *Baëtis*-Larven. Viele Eier und Gliedmaassen von Insecten.
» »	» » 115 »	
» »	» » 125 »	

Also fressen die jungen Lachse Insecten und Insecten-Larven und verstehen es, sich dieser zu bemächtigen. Sie haben Vorliebe für bestimmte Arten, wenigstens ist die Zahl der in der Nahrung vertretenen Arten nicht sehr gross. Plankton fressen die jungen Lachse nicht: weder Copepoden, noch Daphniden oder sonstige kleinere Kruster wurden im Magen der in Freiheit lebenden Lächschen aufgefunden. Dagegen hatten die in Kästen gehaltenen Lachse nicht Gelegenheit gehabt sich hinreichend mit Nahrung zu versehen: sie waren für ihre Erhaltung auf den Zufall angewiesen und dieser hatte bald Theile von *Baëtis* und *Chironomus*, bald Daphniden oder Bruckstücke von Fliegen oder anderer Insecten ihnen zugeführt. Ihr Magen war aber oft leer oder mangelhaft, nie gehörig gefüllt: es unterliegt keinem Zweifel, dass ihr viel geringeres Wachsthum (vergleiche die Tabelle auf S. 174) dem Nahrungsmangel zugeschrieben werden muss.

Aus dieser Tabelle könnte nun auch hervorgehen, dass diejenigen jungen Lachse, die schon Anfang Februar und mit der Dotterblase

in den Kasten gesetzt waren, ein wenig besser gewachsen sind als diejenigen, die Mitte April als sechs Wochen alte Fischchen in den Kasten gebracht waren. Dies kommt mir aber unwahrscheinlich vor. Meiner Meinung nach lässt sich der Unterschied auf folgende Weise erklären. Es bestand in diesem Frühjahre ein sehr bedeutender Grösse-Unterschied unter den sechs Wochen alten Lächschen in der Brutanstalt des Herrn C. Blasius Zwick: viele kleinere Lachse waren abgestrichen und hatten kleinere, grössere Weibchen hatten bedeutend grössere Eier geliefert. Die in den Kasten B gesetzten Lächschen sind wahrscheinlich einer Portion der kleineren entnommen worden, die im Kasten A erzognen stammen von grösseren Eiern (resp. Müttern) her.

Ich möchte nun nicht unterlassen darauf aufmerksam zu machen, dass diese Resultate im Allgemeinen, für die in der letzten Zeit im Interesse der Lachszucht von neuem vorgeschlagenen Kasten-Versuche, nicht als günstig betrachtet werden können. Nur wo die jungen Lachse die ihnen zusagende Nahrung in hinreichender Fülle vorfinden und durch eine active Verfolgung erlangen können, wachsen sie schnell und kräftig heran. Das ist aber nur in den freien Bächen der Fall — in einem Kasten mit Gitter-Wandungen kann davon nicht die Rede sein.

Durch Farbe sowohl wie durch Grösse sind diejenigen jungen Lachse, die ich als Jährlinge [1]) betrachte, sehr leicht von den kleineren in ihrem ersten Sommer befindlichen Lachsen [2]) zu unterscheiden. Von den grösseren habe ich solche untersuchen können, die im Mai (2 Stück), im Juli (3 Stück), im August (22 Stück), im September (9 Stück) und im October (19 Stück) gefangen waren und die also nach meiner Schätzung 15—20 Monate alt waren.

Diese lassen sich nach Grösse und Geschlecht eintheilen wie folgt:

1) Siehe Fig. 2 auf Taf. VI.
2) Siehe Fig. 1 auf Taf. VI.

TABELLE VII

Ueber ein Jahr alte vom Mai bis Octobor im oberen Stromlaufe gefangene Lachse

Grössen	Männchen	Weibchen
Von 130—134 mM.		1 (VIII) [1]
» 135—139 »		
» 140—144 »	1 (VIII)	1 (X)
» 145—149 »	4 (VIII, IX, X)	
» 150—154 »	5 (VIII, IX, X)	2 (X)
» 155—159 »	8 (VIII, IX, X)	1 (X)
» 160—164 »	2 (VIII, X)	1 (IX)
» 165—169 »	3 (VIII, X)	3 (X)
» 170—174 »	2 (VIII, X)	1 (X)
» 175—179 »	4 (VIII, IX, X)	1 (VIII)
» 180—184 »	3 (VIII, X)	
» 185—189 »	2 (IX)	
» 190—194 »	1 (IX)	
» 195—199 »	1 (IX)	
» 200—204 »	3 (VIII, IX)	
» 205—209 »	1 (VII)	
» 210—214 »		
» 215—219 »		
» 220—224 »		
» 225—229 »	1 (VIII)	
» 230—235 »	3 (VII, VIII)	
Zusammen	44	11

Also wurden unter 55 von diesen Fischen 11 Weibchen gefunden, d. h. 20%. Ich muss darauf aufmerksam machen, dass dies ein grösserer Prozentsatz ist, als von Fritsch erwähnt und als im Allgemeinen angenommen wird. Es kamen aber nur bei einer Partie und zwar bei 19 Stück jungen Lachsen, welche im October '97 in der Thron gefangen wurden, zahlreichere Weibchen vor; von diesen 19 Fischen waren nicht weniger als 8 Weibchen. Auf die übrigen von mir untersuchten 36 Jährlingen kamen im Ganzen nur 3 Weibchen. Es kommt mir wahrscheinlich vor, dass irgend eine besondere Ursache (vielleicht eine Absperrung?) Schuld daran ist, dass auf der Thron im Jahre 1897 nicht blos Männchen, sondern auch Weibchen zurückgeblieben sind. Die Weibchen stimmen

1) Die römischen Zahlen deuten die Monate an, in welchen die Fische gefangen wurden

in Grösse mit den kleineren Männchen überein, ihre Durchschnitts-Grösse ist also ein wenig kleiner als die der Männchen.

Vergleicht man diese Lachse bezüglich ihrer Grösse mit denjenigen vom Mai vom Hollandsch Diep (Tabelle IV auf S. 166), so findet man, dass die Fische, und besonders die Männchen, nicht unerheblich an Grösse zugenommen haben. Es fragt sich aber, ob die Männchen von 200—235 mM., die Ende Juli und Ende August gefangen wurden, wohl gleichaltrig sind mit denjenigen von 140—190 mM., die theilweise sogar vom September und October stammen, ob sie nicht vielmehr als zweijährige Fische betrachtet werden müssen. Könnten wir wesentlich mehr Exemplare (einige Hundert) von diesen Fischen untersuchen und stellte sich dann heraus, dass die Grössen-Curve wirklich zwei durch eine tiefe Senkung getrennte Hügel darstellte, so würde man sich unbedingt für die Annahme, dass die Fische zwei Jahrgänge repraesentiren, entscheiden müssen. Jetzt bleibt aber für Zweifel Raum, zumal wir keine Kenntniss davon haben, ob diese grösseren männlichen Lachse, nachdem sie sich ein (eventuell zwei) Jahr länger auf dem oberen Stromlaufe aufgehalten und im Winter an der Fortpflanzung betheiligt haben, im Frühjahre mit den nur ein Jahr alten Lachsen ins Meer gehen, ob sie es in einer anderen Jahreszeit thun, ob sie vielleicht überhaupt nicht ins Meer ziehen, u. s. w. In dieser Hinsicht ist unsere Kenntniss noch sehr dürftig; wiederholt ist mir zu Ohren gekommen, dass auch in anderen Monaten des Jahres — und namentlich im Herbste — ein Zug ins Meer von jungen Lachsen stattfinden sollte, ich habe aber nie gehört, dass mehr als zwei Stück von diesen gleichzeitig im Herbst bei uns gefangen wurden und stehe, nachdem ich so viele Jahre die Gelegenheit selbst Beobachtungen anzustellen gehabt habe, dieser Behauptung skeptischer gegenüber als ich es in 1891 that [1]).

Die 11 in meine Hände gerathenen Weibchen sind alle geschlechtlich vollkommen unentwickelt; dagegen sind die Männchen alle weit, die meisten sogar sehr weit, in ihrer geschlechtlichen

1) Siehe meine Brochure: „De zalm op onze Rivieren.“ Leiden, Brill, 1891, in welcher ich auch Major Traherne's Buch „The Habits of the Salmon“ erwähne.

Entwicklung vorgeschritten. Es ist dies vollständig in Uebereinstimmung mit der schon vor langer Zeit und von sehr verschiedenen Beobachtern constatirten Thatsache, dass die Männchen der Lachse, schon bevor sie in das Meer gehen, an der Fortpflanzung sich betheiligen. Aus meinen Beobachtungen muss ich aber schliessen, dass dies nicht für alle Männchen gilt: im Laufe des ersten Lebensjahres werden auch die Männchen nicht geschlechtsreif. Viele — wahrscheinlich die meisten — ziehen im Mai in's Meer ohne sich fortgepflanzt zu haben. (Siehe hierüber auch S. 159 dieser Abhandlung). Diejenigen aber, welche ein zweites Jahr im oberen Flusslaufe zurückbleiben, werden im Laufe des Herbstes dieses zweiten Jahres reife Milch entwickeln und an der Fortpflanzung sich betheiligen. Fragt man also umgekehrt, welche Männchen im Frühjahre in dem Gebiete des oberen Stromlaufes zurückbleiben, so müssen das gerade diejenigen sein, welche im Herbste hinreichend entwickelt sind um an der Fortpflanzung theil nehmen zu können: also die in der Entwicklung stärker vorgeschrittenen Männchen. Von den Weibchen sind es aber wahrscheinlich gerade solche, die in der Entwicklung zurück sind, welche am Ende des ersten Lebensjahres ihre Schwestern abreisen lassen und selbst vor dem Zug ins Meer zurückschrecken — abgesehen davon, dass es unter Umständen vorkommen mag, dass es den jungen Lachsen (Männchen wie Weibchen) überhaupt an der Möglichkeit abzureisen gebricht.

Die Thatsache, dass ein Theil der männlichen Lachse im Frühjahre, am Ende ihres ersten Lebensjahres ins Meer zieht und ein kleinerer Theil einen zweiten Winter über in den Bächen zurückbleibt, muss wahrscheinlich mit der Gewohnheit eines Theils der männlichen Lachse in Verbindung betrachtet werden schon als Fische von 61—67 Centimeter Länge zurück zu kommen, während die anderen erst als Fische von 83—91 Centimeter (oder noch grösser) aufsteigen. Die kleineren männlichen Lachse, die sogenannten St. Jacobs-Lachse, könnten nach meiner Meinung diejenigen sein, die sich vor ihrer Abreise vom oberen Stromlaufe nicht an der Fortpflanzung betheiligt haben.

Sämmtliche von mir untersuchten grösseren Lachse, welche im August—October im oberen Stromlaufe gefangen wurden, zeigten die bunten Farben, das schöne Kleid, welches man wohl das Parrkleid genannt hat, für welches ich am liebsten den Namen Forellenkleid vorschlagen möchte. Eine schöne colorirte Abbildung eines jungen Lachses in diesem Kleide — einer sogenannten Struwitze (Böhmen) — findet man im Buche von Prof. Anton Fritsch über den Elbelachs. Nur sind die jungen Rheinlachse mehr bläulich, weniger gelb-röthlich als die Abbildung von Fritsch zeigt.

Ueber die Nahrung der jungen Lachse während des zweiten Lebensjahres im oberen Stromlaufe hat Fritsch (l. c. S. 73) ausführliche Beobachtungen angestellt: es wurden dazu über 50 Stück Lachse von ihm geöffnet. Ausser den einzeln vorkommenden Insecten-Larven sind es nach ihm hauptsächlich folgende Gattungen, welche die Nahrung der Sälmlinge in den Böhmischen Gebirgsbächen und Flüssen bilden:

Baëtis	*Cloë*	*Simulium*
Hydropsyche	*Chyronomus*	Ameisen.

Er erwähnt aber auch von Crustaceen: *Asellus aquaticus*
von Mollusken: *Ancylus*
und eine Spinne.

Die im August—September in der Thron und der Prüm gefangenen über ein Jahr alten Sälmlinge hatten ohne Ausnahme viel Nahrung im Magen, auch diejenigen, die wie die im August gefangenen grösseren von 225—235 mM. Länge in der Reife stark vorgeschritten waren. Die Nahrung war die nämliche wie die von Fritsch für die Böhmischen Lachse erwähnte, namentlich:

Mücken-Larven (*Chironomus*, *Simulia*)
Baëtis- » und *Baëtis*
Perla- »
Hydropsyche-Larven
Cloë-Larven
Ancylus (Gehäuse mit Schnecke)

und Bruchstücke von Insecten, welche nicht zu bestimmen waren.

III. UEBER DAS VORKOMMEN VON JUNGEN MAIFISCHEN UND FINTEN IN DEM UNTEREN RHEIN-GEBIETE

Ich habe schon in dem ersten von Herrn BOTTEMANNE und mir veröffentlichten Berichte über die Fischerei mit Steerthamen auf dem Hollandsch Diep und Haringvliet ziemlich ausführlich über die Maifische und Finten und über die Art und Weise, wie man die zwei nah verwandten Species unterscheiden kann, berichtet. Es kamen mir aber bei den neuen im Sommer von 1896 angestellten Untersuchungen zahlreiche und zum grössten Theile sehr kleine Exemplare von diesen *Clupea*-Arten in die Hände und es erscheint mir nicht unwichtig, die von mir zum Theil schon in dem Holländischen Berichte von 1897 mitgetheilten Ergebnisse der an diesen kleinen Exemplaren angestellten Untersuchungen, hier in Deutscher Sprache zu wiederholen. Ich werde dabei auch in der Lage sein, die von befreundeter Seite (von Dr. EHRENBAUM) über einen der von mir gezogenen Schlüsse geäusserten Bedenken zu besprechen, und werde daran anknüpfen, was mir auf andere Weise über diese in vieler Hinsicht wichtigen Fische bekannt geworden ist.

Man findet fast in jedem Monat junge maifischartige Fischchen im unteren Stromlaufe und in der Flussmündung. Diese gehören zwei verschiedenen Arten: *Clupea alosa*, Linn. (Maifisch) und *Clupea finta*, Cuv. (Finte) an, von welchen bekanntlich die erstgenannte eine südlichere und die letztgenannte eine mehr nördliche Verbreitung hat. Im Jahre 1888 habe ich die sich auf die Grösse der jungen Maifische und Finten beziehenden Zahlen, so weit diese mir damals bekannt waren, veröffentlicht. Seitdem hat sich wiederholt Gelegenheit geboten, das Untersuchungsmaterial zu vergrössern, und

ich bin somit jetzt im Stande meinen Schlüssen eine viel grössere Sicherheit zu geben.

Die jungen Maifische und Finten scheinen eine in mancher Hinsicht übereinstimmende Lebensweise zu haben: es ist auffallend, dass man die beiden Arten so sehr oft gleichzeitig in den Fängen der Steerthamen vertreten findet.

In den Monaten December und Januar sind bis jetzt keine Beobachtungen über die Fänge der Steerthamen angestellt worden, wohl hingegen in den Monaten Februar bis November. Im Februar 1887 wurden 11 Hamen, im März '86 27 und im März '87 6 Hamen untersucht: in keinem der Netze wurde auch nur ein einziges Ex. von Maifisch oder Finte angetroffen, obgleich die untersuchten Fänge sich über einen grossen Theil des in Betracht kommenden Flussgebietes vertheilen. Es wurden untersucht:

Im Februari '87 . . .	5	Hamen	oberhalb	Willemstads.
	1	»	bei	»
und	5	»	unterhalb	»
Im März '86	21	»	oberhalb	»
	2	»	bei	»
und	4	»	unterhalb	»
Im März '87	6	»	oberhalb	»

Die niedrigsten, d. h. die am weitesten stromabwärts belegenen Stellen, wo in diesen Monaten Steerthamen untersucht wurden, waren das sogenannte Hitzer'sche Gat und das Haringvliet auf der Höhe des Hafens von Middelharnis. Auch hier fehlten aber damals die Maifische und die Finten. Weiter abwärts fand um diese Zeit keine Steerthamenfischerei statt und konnten also keine Hamen untersucht werden. Ob man zur nämlichen Zeit, weiter nach unten (bei Goedereede z. B.), junge Maifische und Finten würde angetroffen haben, ist schwer zu sagen. An den meisten der im Februar und März 1886 und '87 untersuchten Stellen war das Wasser ganz oder fast ganz süss: will man darauf das Fehlen der jungen maifischartigen Fische zurückführen, so wird es nicht leicht sein das Vorkommen dieser nämlichen Jungfische, viel weiter flussaufwärts (Nieuwe Merwede), im November '86 bei

einem eben so niedrigen oder noch niedrigeren Salsgehalte zu erklären. Bei Middelharnis Hafen war das spec. Gewicht des Wassers am 25 März 1886 bei einer Temperatur von 6° C.: 1.007 — hatte das Wasser somit einen viel höheren Salzgehalt als an vielen Stellen, an welchen in anderen Monaten die genannten Jungfische gar nicht selten aufgefunden wurden. Ich schreibe das Fehlen von jungen maifischartigen Fischen in den Wintermonaten dem Umstande zu, dass in dieser Jahreszeit die den Fischen am meisten zusagende Nahrung in dem Flusse fehlt, oder nicht reichlich genug vorhanden ist.

Vom April an bis in den November trifft man in jedem Monat in einigen der untersuchten Netze sowohl junge Finten als junge Maifische an. Die einzelnen Exemplare eines Fanges zeigen fast immer nicht unbedeutende Grössen-Differenzen. Schliesst man bei der Vergleichung vereinzelte Exemplare von viel grösserer Länge, wie sie mitunter vorkommen, ganz aus, und vergleicht man somit nur Exemplare solcher Längen mit einander, die bei den einzelnen Fängen durch Uebergangsstufen zusammen hängen, so findet man dass die Grössen-Differenzen *für die Maifische* schwanken:

im	April	zwischen	90	und	160 mM.				
»	Mai	»	93	»	160 »				
»	Juni	»	96	»	194 »				
»	Juli	»	100	»	187 »	und zwischen	30	und	69 mM.
»	August					»	30	»	97 »
»	September					»	50	»	129 »
»	October					»	40	»	140 »
und »	November					»	71	»	100 »

während *für die Finten* die correspondirenden Zahlen waren:

im	April	von	70	bis	150 mM.				
»	Mai	»	82	»	149 »				
»	Juni	»	77	»	169 »				
»	Juli	»	103	»	151 »	und von	30	bis	69 mM.
»	August					»	30	»	89 »
»	September					»	30	»	119 »
»	October					»	50	»	150 »
und »	November					»	58	»	104 »

Im grossen und ganzen sind die Differenzen für die Maifische und die Finten correspondirende; wie zu erwarten war, sind die Maifische den Finten immer an Grösse ein wenig voraus — mit Ausnahme derjenigen, die Ende Juli gefangen wurden und die dann die neue Generation repraesentirten.

Der Unterschied der Grösse spricht sich vielleicht noch schärfer aus, wenn man von einer gewissen Zahl in einer bestimmten Periode gefangener Fischchen die Durchschnitts-Grösse berechnet. Die hier folgende Tabelle möge dies erläutern:

TABELLE VIII

Durchschnitts-Grösse junger Maifische und Finten an verschiedenen Daten

DATUM			CLUPEA ALOSA		CLUPEA FINTA	
			Mittlere Grösse	Gemessene Zahl	Mittlere Grösse	Gemessene Zahl
April	9—10	1896	123 mM.	22		
»	14—16	»	119 »	27	106 mM.	30
»	23	»	132.4 »	22	107 »	9
»	28—30	»	111 »	9	98.2 »	25
Mai	6—7	»	128.7 »	5	99 »	55
»	14—15	»	125.6 »	5	105.6 »	28
Juni	7	1898	121 »	31	108 »	11
»	24	1896	145 »	27	125 »	23
Juli	8	1893	164 »	2		
»	16—17	1896			146 »	2
»	28	1896	50 »	14	42.6 »	24
August	6—7	»	52 »	57	50.9 »	171
»	21—22	»	62 »	25	60 »	73
September	2	»	86.4 »	35	81.5 »	27
»	24—25	»	96 »	36	82.6 »	59
October	6—7	»	95.1 »	15	90.5 »	55
»	20	»	76.7 »	29	78 »	13

Diese Tabelle zeigt nicht blos, dass regelmässig ein Unterschied in der durchschnittlichen Grösse zwischen den gleichzeitig gefangenen Maifischen und Finten vorkommt; sie beweist auch, dass eine grosse Uebereinstimmung im Auftreten und Wachsthum beider Arten (Maifisch und Finte) vorhanden ist. Von April bis Mitte Juli nehmen die Fischchen beider Arten ziemlich regelmässig an Grösse zu. Die Grössen-Zunahme würde sich wahrscheinlich noch regelmässiger gestalten, wenn jedesmal eine noch grössere Zahl von Exemplaren zur Verfügung gestanden hätte. In

der zweiten Hälfte des Juli findet man dann auf einmal bei beiden Arten viel kleinere Exemplare, die wohl nicht anders als zur Zucht desselben Jahres gehörend betrachtet werden können. Zu Anfang und Mitte Juli war die Zahl der für die Frage in Betracht kommenden Jungfische ganz unbedeutend geworden, und da ich die neue Brut nicht vor Anfang August erwartete, wurden die Beobachtungen bis zum 27 Juli verschoben. Am 28sten wurden dann zuerst wieder junge Maifische und Finten in beträchtlicher Zahl beobachtet. Es kommt mir zwar nicht ganz unmöglich, aber doch wenig wahrscheinlich vor, dass man diese Fischchen schon viele Tage früher an dieser Stelle hätte auffinden können: ich nehme also an, dass ihr Auftreten dort in der letzten Woche des Juli erfolgt ist.

Von Ende Juli an nimmt die Grösse der jungen Maifische, wie die der jungen Finten ziemlich regelmässig und verhältnissmässig schnell zu: die jungen Maifische sind auch jetzt immer grösser (im Durchschnitt) als die jungen Finten. Merkwürdig ist dann, dass in der zweiten Hälfte October die Durchschnittsgrösse der Maifische, sowohl als diejenige der Finten, bedeutend geringer ist, als die gegen Ende September aus den sämmtlichen gemessenen Exemplaren berechnete. Für beide Arten rührt dies daher, dass um diese Zeit von neuem zahlreiche viel kleinere Exemplare sich unter die grösseren gemischt haben, was sich leicht durch die Annahme erklären lässt, dass ein Theil der Maifische sowohl als der Finten erst bedeutend später gelaicht hat [1]).

Dass die Laichzeit beider Arten sich über eine ziemlich lange Periode ausdehnen muss, wird auch durch die Zustammenstellungen der Tab. IX und X dargethan. Die kleinen von Juli bis October 1896 gefangenen Maifische und Finten sind jedesmal für halbmonatliche Perioden zusammengefasst und dann nach ihrer Grösse und nach der prozentualen Häufigkeit geordnet.

---

1) Von sämmtlichen 1896 untersuchten Exemplaren sind die Maasse, aus welchen die Durchschnittsgrössen berechnet sind, in dem officiellen Niederländischen Berichte (Verslag Staat Nederlandsche Zeevisscherijen over 1896. Bijlage V. 1897) veröffentlicht worden. Ich halte es für unzweckmässig die viele Bogen füllenden Tabellen hier von neuem auf zu nehmen und verweise den sich dafür interessirenden Leser auf den Originalbericht.

TABELLE IX

Wachsthum von *Clupea alosa* in den ersten Lebensmonaten

CLUPEA ALOSA	Prozentuale Häufigkeit des Vorkommens der Längenmaasse													Anzahl der Gemessenen
	30—39 mM	40—49	50—59	60—69	70—79	80—89	90—99	100—109	110—119	120—129	130—139	140—149	150—159	
Zweite Hälfte Juli	2	23	52	21	2									39
Erste » August	3	27	29	23	14	2	1	1						92
Zweite » »		12	32	32	18	6								63
Erste » September				13	18	22	36	5	5	1				62
Zweite » »			3	3	14	20	17	14	20	9				35
Erste » October			5	6	6	12	16	19	14	16	6			88
Zweite » »		4	20	13	6	9	11	13	13	9	2			46
Erste » April							4	21	23	25	14	2	11	44
Zweite » »							4	14	31	15	8	17	11	36

TABELLE X

Wachsthum von *Clupea finta* in den ersten Lebensmonaten

CLUPEA FINTA	Prozentuale Häufigkeit des Vorkommens der Längenmaasse													Anzahl der Gemessenen
	30—39 mM.	40—49	50—59	60—69	70—79	80—89	90—99	100—109	110—119	120—129	130—139	140—149	150—159	
Zweite Hälfte Juli	15	41	40	4										54
Erste » August	4	32	35	20	6	2	1							250
Zweite » »		20	38	25	12	5								166
Erste » September		3	2	9	20	40	24	2						113
Zweite » »	3	8	3	17	14	12	8	25	10					60
Erste » October		1	3	3	13	31	35	13	1					90
Zweite » »			20	7	33	20	7	7		6				15
Erste » April						6	24	34	18	9	6	3		33
Zweite » »					11	9	30	24	14	9	3			34

Für die Tabelle IX (Maifisch) wurden über 500, für Tabelle X (Finte) über 800 kleine Fische benützt. Beide Tabellen zeigen, dass die Grössezunahme, obgleich im ganzen regelmässig fortschreitend, im einzelnen nicht ohne Umregelmässigkeiten stattfindet. Dies mag theilweise aus einem unregelmässigen Wachsen der einzelnen Fische hervorgehen — es kann solche geben, die verhältnissmässig schnell und andere, die verhältnissmässig langsam wachsen — die Hauptursache wird wohl sein, wie ich oben schon sagte, dass die Geburten sich über eine verhältnissmässig lange Periode vertheilen. Dies zeigt sich am deutlichsten, wenn man die Daten zusammenstellt, an welchen die kleinsten Exemplare, solche unter 45 Millimeter, von Maifischen und Finten in den Steerthamen gefunden wurden. Die hier folgenden Tabellen mögen dies erläutern:

TABELLE XI

Junge Maifische (*Clupea alosa*) unter 45 Millimeter

Datum		Anzahl	Beobachtete Längen
Juli	28	4	37, 42, 42 und 44 mM.
»	29	1	41 mM.
August	6	10	33, 34, 39.5, 40, 40, 41, 42, 44, 44 und 44.5 mM.
»	7	2	38 und 43 mM.
»	20	3	40.5, 43 und 44 mM.
»	21	1	40 mM.

TABELLE XII

Junge Finten (*Clupea finta*) unter 45 Millimeter

Datum		Anzahl	Beobachtete Längen
Juli	28	14	40, 33.5, 34, 36(2), 37, 38, 39, 40(2), 41, 42, 42.5, 43 mM.
»	29	4	40, 41, 44, 44.5 mM.
August	6	19	30, 37(2), 38, 39.5, 41, 42(3), 42.5, 43(5), 44(3), 44.5 mM.
»	7	12	34, 35, 37.5, 38, 40, 41, 42(4), 43(2) mM.
»	14	4	28, 40.5, 42.5, 44 mM.
»	20	3	41.5, 42, 43 mM.
»	21	2	43, 44.5 mM.
»	22	1	43.5 mM.
»	27	1	43.5 mM.
September	3	1	42 mM.
»	25	3	34.5, 37, 42 mM.

IV. UEBER DIE LAICHZEIT UND DIE LAICHPLATZE DER MAIFISCHE UND DER FINTEN

Obgleich die Steerthamen-Untersuchungen nicht mit dem speciellen Zwecke angestellt wurden, unsere Kenntniss der Naturgeschichte der maifischartigen Fische zu vergrössern, so glaube ich doch, dass die verhältnissmässig grosse Zahl der Beobachtungen und das reiche Material an jungen Fischen zu einigen rein wissenschaftlichen Schlüssen berechtigt. Diese Schlüsse beziehen sich sowohl auf die Laichzeit und die Laichplätze, als (was in dem folgenden Abschnitte mitgetheilt werden soll) auf die Nahrung dieser Fische.

a. *Laichzeit.* Obgleich die Finten die Flussmündungen später aufzusuchen anfangen als die Maifische, laichen diese Fische wenigstens zum Theil zu gleicher Zeit, fängt die Laichzeit viel früher an, als man nach den Angaben von Kröyer und Nilsson erwartet hätte, und dauert viel länger, als man nach Day's Angabe vermuthen möchte.

Ehrenbaum's Angaben [1]) für die Finten der Elbe werden dagegen vollständig durch meine Funde bestätigt und ihre Uebereinstimmung mit dem, was von Ryder [2]) für *Clupea sapidissima*, Wilson mitgetheilt wird, ist gleichfalls gross. Ehrenbaum, der Laichplätze der Elb-Finten aufgefunden hat und in der Lage war

1) Ehrenbaum, E., Beiträge zur Naturgeschichte einiger Elbfische. Beilage zu den Mitth. d D Seefischerei-Vereins. 1894. S 21—31.

2) Ryder, J. A., On the Development of osseous Fishes including marine and freshwater forms. U. S. Commission of Fish and Fisheries. Report for 1885. XIII. 1887. P. 523—533.

das Laichen zu verfolgen, die Eier, die durchsichtigen Larven, die älteren Larven und die jüngsten Stadien, in welchen die kleinen Fische in jeder Beziehung die Charaktere der ausgewachsenen Form haben, an Ort und Stelle zu beobachten, sagt, dass das Laichen der Finten in den beiden Jahren (1891 und 1893), auf welche seine Untersuchungen sich erstreckten, im Mai, und zwar besonders in der 2. Hälfte dieses Monats statt fand. »Schon Mitte Juli" sagt EHRENBAUM l. c. S. 28 dann, »also nach Verlauf von kaum 2 Monaten steht die junge Finte am Abschluss ihrer Larvenzeit. Der früheste Fang von jungen Finten, die den Namen Larven nicht mehr verdienen, datirt vom 13. Juli 1893 und besteht aus Fischen von 33—47 oder hauptsächlich von 34—46 mM. Länge." Die von mir Ende Juli aufgefundenen Fischchen, Maifische sowohl als Finten, hatten theilweise gerade diese Grösse, theilweise waren sie sogar schon länger: die meisten Maifische (75%) waren von 40—59 mM. lang, die meisten Finten (81%) von der nämlichen Länge, also auch von 40—59 mM. [1]). Zwei Monate Entwicklungszeit werden diese Fische doch wohl wenigstens gebraucht haben, woraus man also schliessen muss, dass ihre Eltern, Finten sowohl als Maifische, schon in der zweiten Hälfte des Mai oder vielleicht Mitte Mai gelaicht haben.

Diese Ansicht, die für den Maifisch auch schon von METZGER [2]) (1887) vertreten ist, kann man jetzt für den Maifisch, wie für die Finte als sicher erwiesen betrachten. Für *Clupea sapidissima* sagt RYDER aber, dass: »Spawning occurs during the spring months of April and May and as late as June and July in the latitude of Washington and Baltimore" (l. c. S. 523) und es ist mir nun kaum mehr zweifelhalft, dass ungefähr das nämliche auch für die Finten und Maifische des Rheinflusses Gültigkeit hat: wie soll man es sonst erklären, dass es in der zweiten Hälfte September, ja sogar im October, noch Maifische und Finten giebt, die so klein sind wie die meisten der in der zweiten Hälfte Juli auf dem Hollandsch Diep

1) Siehe die Tabellen N°. IX und N°. X auf S. 187.

2) METZGER, A., Fischerei und Fischzucht in den Binnengewässern. Tübingen, H. Laupp Jr., 1887. (Separat aus LOREY's Handbuch der Forstwirthschaft Bd. I 2te Abth.).

gefundenen: das spätere Laichen eines Theiles der aufsteigenden Maifische und Finten lässt sich eben so wenig läugnen, als dass ein anderer Theil dieser Fische schon im Mai laicht.

Es ist eigenthümlich, dass auf dem Rhein bis jetzt vollständig reife Maifische und Finten so selten zur Beobachtung gelangt sind. Ich selbst habe allmählich ziemlich viel solcher Fische auf ihre Reife untersuchen können: ganz reife sind mir aber nie vorgekommen. Fast ganz reif war nur das Männchen, das ich am 8ten Mai 1897 in Neuendorf bei den Kribben an der Mosel-Mündung habe untersuchen können: die Milch floss aus, als der Hoden mit dem Messer berührt wurde. Beide Drüsen zusammen wogen 183 Gram, ungefähr 11% des ganzen Körpergewichts. Am nächsten Tage ward ein Weibchen untersucht, dessen Genitalhöcker stark angeschwollen war, dessen Eier aber selbst unter Druck noch nicht abgingen. Die beiden Ovariën wogen zusammen 747 Gram, d. i. 27.5% des Körpergewichts. Die Eier waren theilweise glashell und diese waren vermuthlich reif; es stand mir aber kein reifes Männchen zur Verfügung, um einen Versuch mit künstlicher Befruchtung zu machen. Die frischen Eier hatten einen Durchmesser von 1.8 mM. Dieser Fisch würde wahrscheinlich bei warmer Witterung in wenigen Tagen gelaicht haben; die meisten von mir untersuchten Maifische waren aber noch ziemlich weit von der Reife entfernt — wie aus der hier folgenden Tabelle hervorgeht:

TABELLE XIII

Entwicklung der Geschlechtsdrüsen von *Clupea alosa*

Datum	No	Länge in mM.	Gewicht in Grammen	Geschlecht.	Gewicht der Geschlechtsdrüsen: Wirkliches Gewicht	Gewicht der Geschlechtsdrüsen: % des Körpergewichts	Durchschnitt
A. In Holland gefangene Fische							
14 April 1897	1	510	1550	♂	100 Gram	6.45	
	2	565	2070	♂	180 »	8.7	Für die ♂:
	3	580	2320	♂	130 »	5.6	6.8%
	4	543	2460	♀	260 »	10.57	Für die ♀:
	5	530	1880	♂	120 »	6.4	12%
	6	560	2310	♀	310 »	13.4	
23 April 1891	1	570	2300	♀	259 »	11.26	
	2	600	3000	♀	262 »	8.73	Für die ♂:
	3	590	3000	♂	121 »	4.03	4 36%
	4	610	3000	♀	322 »	10.73	Für die ♀:
	5	590	2500	♂	117 »	4.68	10.51%
	6	580	2500	♀	283 »	11.32	
14 Mai 1891	1	625	3000	♀	410 »	13.66	
	2	624	3000	♀	397 »	13.23	♀: 12.83%
	3	623	2920	♀	340 »	11.6	
3 Juni 1897	1	575	2565	♀	430 »	16.76	
	2	542	2495	♀	355 »	14.23	♀: 14.38%
	3	530	1770	♀	215 »	12.15	
14 Juni 1897	1	504	1300	♀	210 »	16.15	
	2	499	1290	♂	130 »	10.08	♂: 10.08%
	3	467	1050	♀	155 »	14.76	♀: 15.46%
B. Bei Coblenz gefangene Fische							
8 Mai 1897	1	530	1650	♂	183	11 09	♂: 11.09%
9 Mai 1897	1	620	2710	♀	747	27.56	♀: 27.56%
19 Mai 1897	1	605	2715	♀	423	15.58	♀: 15.58%

Während also am 8ten Mai 1897 im Rhein bei Coblenz gefangene Maifische geschlechtsreif oder fast reif waren, traf man am 3ten Juni desselben Jahres in der Nähe der Rheinmündung noch solche an, die von der Reife ziemlich weit entfernt gewesen sein müssen: wie bei *Clupea sapidissima* geht somit sowohl aus dem Vorkommen der Jungfische als aus der Geschlechtsreife der gefangenen ausgewachsenen Maifische hervor, dass die Laichzeit sich über mehrere Monate ausdehnt [1]).

1) 1896 und 1897 sind auf dem deutschen Rhein (bei Coblenz und bei Bonn) von einer deutsch-holländischen Kommission Beobachtungen an und Kultur-Versuche mit Maifischen angestellt worden. Verfasser dieses Aufsatzes hat sich holländischerseits an diesen Untersuchungen betheiligt. Die Resultate sind bisher nicht veröffentlicht wor-

Dass dies auch bei der Finte der Fall sein muss, geht, wie ich oben schon hervorhob, aus dem Vorkommen der ganz kleinen Exemplare (von 30—45 mM. Länge) von Ende Juli bis Ende September (Tabelle N° XII Seite 188), sowie aus der geschlechtlichen Entwicklung der von mir im Mai und Juni untersuchten Finten, unzweifelhaft hervor. Es erscheint mir wichtig genug, die wenn auch nicht sehr zahlreichen Angaben, die von mir über diesen Gegenstand gesammelt sind, hier zu veröffentlichen.

TABELLE XIV

Entwicklung der Geschlechtsdrüsen von *Clupea finta*

Datum und Fangstelle	N°	Länge in mM.	Gewicht in Grammen	Geschlecht	Gewicht der Geschlechtsdrüsen		Durchschnitt
					Wirkliches Gewicht	% des Körpergewichts	
3 Mai 1897	1	325	340	♂	20 Gram	5.88	
Rheinmündung	2	344	400	♂	25 »	6.25	
	3	350	430	♂	20 »	4.65	♂: 4.4%
	4	320	330	♂	7 »	2.12	
	5	316	280	♂	9 »	3.21	
6 Mai 1897	1	500	1260	♀	130 »	10.32	
Nordsee	2	354	415	♂	40 »	9.64	
15 Mai 1897 Nordsee	1	440	710	♀	115 »	16.2	♀: 14.14% ♂: 9.64%
21 Mai 1897 Nordsee	1	471	1195	♀	190 »	15.9	
3 Juni 1897	1	495	1350	♀	210 »	15.55	
Rheinmündung	2	396	630	♀	75 »	11.9	♀: 13.72%
	3	378	425	♂	25 »	5.88	♂: 6.62%
	4	335	380	♂	28 »	7.37	

den und eignen sich nicht gut dazu, da die Beobachtungen zum grössten Theil einen orientirenden Karakter hatten und nicht zum Abschluss gekommen sind. Es geht aber aus diesen Untersuchungen und dem, was darüber in den Sitzungs-Protokollen der Kommission niedergelegt ist, hervor, dass die Laichzeit der Maifische sich über mehrere Wochen vertheilt; dass z. B. (1897) laichreife oder fast laichreife Fische sowohl am 8ten Mai, als am 1sten Juni und am 8ten Juli vorkamen; dass am 15ten Juni im offenen Rhein gefangene Fische vollständig laichreife, jedoch noch nicht abgelaichte Hoden hatten. Die verhältnissmässig geringe Zahl der Beobachtungen hat aber nicht erlaubt fest zu stellen, ob, und wenn so, um welche Zeit, von einer Hauptlaichzeit gesprochen werden konnte. Bei diesen Beobachtungen ist aber nicht immer festgestellt worden, ob man mit wahren Maifischen oder mit Finten zu thun hatte.

W. Riedel theilte (1894) in der Allgemeinen Fischerei Zeitung mit, am 16ten, am 20sten und am 24sten Juni 1879 laichreife Maifische in der Nähe von Neckarhausen gefangen und deren Eier künstlich befruchtet zu haben. Später liess sich auch erkennen, dass die Befruchtung gelungen war u. a. m.

Für die Maifische kann man es nach den vorliegenden Beobachtungen als festgestellt ansehen, dass die Laichreife in der Regel nicht eintritt, bevor die Geschlechtsdrüsen bei den Weibchen ein Gewicht von $\pm$ 24% des Körpergewichts und bei den Männchen von $\pm$ 10% dieses Gewichts erreicht haben. Für die Finten werden aller Wahrscheinlichkeit nach ungefähr die nämlichen Verhältnisse gelten: die Weibchen vom Mai und sogar diejenigen vom 3ten Juni, welche ich untersucht habe, müssen noch ziemlich weit von der Reife entfernt gewesen sein, das Männchen vom 6ten Mai muss aber fast reif gewesen sein.

b. *Laichplätze.* Wirklich zuverlässige Angaben über die Laichplätze der Maifische und Finten auf dem Rhein liegen nicht viele vor. Um von den älteren Autoren zu schweigen, sagt SIEBOLD (1863)[1]), dass der Maifisch zu diesem Zwecke (zum Laichen) im Mai den Rhein hinaufwandert »bis Basel und Laufenburg und »auch in dessen Seitenflüsse, namentlich in den Main und Neckar »eintritt. Wegen seines regelmässigen Erscheinens im Mai hat »dieser Fisch am Rhein ziemlich allgemein den Namen »Maifisch" »erhalten. Von diesem Fische erzählt BALDNER, dass sie sich an »der Oberfläche des Wassers versammeln, wobei ihre Rückenflosse »aus dem Wasser hervorragt und sie selbst ein solches Geräusch »machen, als wäre eine Herde Schweine im Wasser. Auch über »das geräuschvolle Eintreten des Eltzelen (des Maifisches) aus dem »Rhein in die Birs bei Basel wird von einem Ungenannten ähn»liches berichtet" u. s. w.

METZGER (1887)[2]) dessen Angaben fast immer zuverlässig sind, sagt nur folgendes: »Die Zeit, welche der Fisch zum Aufstieg bis »Basel, bis Mannheim im Neckar, bis Lothringen in der Mosel »u. s. w. gebraucht, ist je nach der Temperatur und dem Wasser»stand verschieden"..... und weiter noch: »Am Neckar, wo bei »Heilbronn aufwärts in manchen Jahren der Maifisch häufig ist" u. s. w., ohne sich über die Laichstellen, wenigstens über ihre

1) SIEBOLD, C. TH. E. VON, Die Süsswasserfische von Mitteleuropa. Leipzig, 1863. S. 331.
2) l. c. S. 37.

Begrenzung nach unten zu, aus zu sprechen. Von der Finte sagt METZGER blos, dass sie in den Nordseeflüssen nicht so weit aufsteigt wie der Maifisch, ohne aber ihre Laichplätze zu erwähnen.

Ganz in Uebereinstimmung mit diesen Angaben sagt EHRENBAUM (1894)[1]: »Anderntheils scheinen die Laichplätze der Alse »wesentlich weiter stromaufwärts zu liegen als die der Finte. Im »Rhein stiegt die Alse zum laichen herauf bis nach Basel und in »der Elbe bis nach Böhmen, die Finte scheint dagegen unmittel»bar nach dem Betreten des Frischwassergebiets und an der oberen »Grenze des Brackwassers zu laichen." Das dies für die Finte wirklich so ist, hat EHRENBAUM beweisen können, indem er mittheilt Fintenlaich mit mehr oder weniger entwickelten Embryonen gefangen zu haben auf der Strecke von Freiburg a. d. Elbe bis oberhalb Stade: »es waren Glückstadt, Pagensand und vor allem »Twielenfleth, eine kleine oberhalb Brunshausen an einer ge»schützten Bucht liegende Station, welche sowohl von den lai»chenden Finten als von der jungen Brut als Aufenthalt beson»ders bevorzugt wird."

Während also für den Maifisch lange Zeit die herschende Meinung geblieben ist, dass das Laichgeschäft im oberen Stromlaufe (Neckar bei Neckarhausen, oberhalb Basel u. s. w.) statt findet, kann man es seit 1894 für die Finte als erwiesen betrachten, dass dieser Fisch wenig oberhalb der oberen Grenze des Brackwassers laicht. Inzwischen ist auch für den Maifisch die ursprüngliche Ansicht auf zu geben: wenn auch nicht in Zweifel gezogen wird, dass Maifische regelmässig, oder wenigstens in bestimmten Jahren, auf Neckar, Mosel und oberem Rhein laichen, so ist es doch irrig an zu nehmen, dass die Laichstellen dieses Fisches ausschliesslich, oder auch nur hauptsächlich dort sein sollen.

Aus den Untersuchungen der Maifisch-Kommission geht hervor, dass laichreife Fische auf dem Rhein bei Bonn und bei Coblenz vorkommen. Früher schon hat eins der Mitglieder dieser Kommission [2]) die Meinung ausgesprochen, dass der Maifisch an

1) l. c. S. 22.
2) Herr Oberstlieutnant a. D. VON DERSCHAU, Besitzer der Fischzucht Seewiese.

beliebigen Orten, also da laicht, wo er gerade laichreif wird. Die grösste Beweiskraft haben aber in dieser Angelegenheit die von G. POUCHET und E. BIÉTRIX (1889) auf der Seine in der Nähe von Elbeuf angestellten Versuche [1]). Dort giebt es eine Brutanstalt (St.-Pierre-lès-Elbeuf), in welcher von einem Fischzüchter (namens P. VINCENT) im Grossen Eier von *Clupea alosa* künstlich befruchtet und erbrütet werden. Die Brut, die er bekommt, wird nachher in die Seine ausgesetzt. Die künstliche Befruchtung geschah in Elbeuf und zwar Nachts unter den Augen der obengenannten Gelehrten; die Eier haben sich nachher entwickelt und kamen in der Regel nach 4 Tagen aus. Von der für Maifisch und Finte der Hauptsache nach übereinstimmenden Entwicklung wird eine Beschreibung mit Abbildungen gegeben, kurz es bleibt für Zweifel kein Raum übrig.

St-Pierre-lès-Elbeuf, wo die künstliche Befruchtung und Erbrütung mit dort gefangenen Maifischen im Grossen getrieben wird, liegt in der Luftlinie ± 65 Kilometer, im Verlauf des Flusses aber ± 140 Kilometer von der Flussmündung entfernt; Ebbe und Fluth sind hier noch und sogar weiter bis Pont de l'Arche (10 Kilometer oberhalb Elbeufs) fühlbar. Der Wasserspiegel der Seine in der Nähe von Elbeuf liegt ungefähr 9 M. höher, als derjenige der Seine-Mündung.

Mit diesen physikalisch-geografischen Verhältnissen stimmen diejenigen des Waalflusses in der Nähe von Nymegen, des Rheines in der Nähe von Lobith an der holländisch-preussischen Grenze u. s. w. gut überein. Wenn Maifische und Finten bei Elbeuf laichen — und dass *beide* Fische dort nicht blos laichreif werden, sondern auch laichen, geht auch noch daraus hervor, dass es gelang dort Bastarde von Maifisch und Finte zu züchten [2]) —

---

1) Comptes Rendus de l'Acad. d. Sci. de Paris. 16 Déc. 1889.
POUCHET, G. et E. BIÉTRIX, Sur le développement de l'alose et de la feinte. Journal de l'anatomie et de la physiologie. XXV. 1889. p. 628—639.

2) „On pêche dans la Seine l'Alose commune et la Feinte, espèces en tous cas très voisines. Nos observations ont porté à la fois sur les oeufs de l'Alose et de la Feinte et aussi sur les oeufs d'un métis de Feinte male et d'Alose femelle, provenant d'une fécondation opérée devant nous" l. c. p. 628.

so muss schon desshalb die Möglichkeit anerkannt werden, dass beide Fischarten auch schon im holländischen Theile des Rheingebietes, oder verhältnissmässig wenig oberhalb der holländisch-deutschen Grenze, laichreif werden und laichen sollen.

Obgleich ich somit nicht in der Lage gewesen bin über die Laichplätze der Finten und Maifische auf dem Rhein directe Beobachtungen anzustellen, so glaube ich, dass man die Bedeutung dessen, was sich in dieser Hinsicht indirect constatiren lässt, nicht läugnen wird. Als ich Ende Juli zum ersten Male junge Finten auf dem Hollandsch Diep beobachtete, waren gleich auch junge Maifische dabei. Die Grösse der ganz kleinen Finten und die Grösse der jungen Maifische war kaum verschieden; die Finten waren im Ganzen wohl durch zahlreichere Exemplare vertreten, als die Maifische (auf 100 Stück von den kleinen im Sommer 1896 gefangenen Fischen kamen ± 60 der Species *finta* und ± 40 der Species *alosa*), der Unterschied war aber nicht gross und nicht einmal in jedem Fang zu Gunsten der Species *finta*. Anzunehmen, dass die hier gefangenen jungen Finten an einer anderen viel niedrigeren Stelle des Rheines geboren sein sollten als die zu gleicher Zeit und in gleicher Grösse und in fast gleicher Anzahl mit ihnen das Hollandsch Diep unterhalb der Moerdijk-Brücke erreichenden jungen Maifische, will mir nicht einleuchten. Ist für die Finte der Elbe schon festgestellt, dass sie grade oberhalb der Grenze des Brackwassergebietes laicht, gilt dies für die Seine sowohl für den Maifisch als für die Finte, so würde man sich nur wundern können, wenn nicht auch für den Rhein eine grössere Uebereinstimmung bezüglich der Laichplätze, als man bisher angenommen hat, zwischen beiden Arten vorkäme. Ohne in Zweifel zu ziehen — was ich S. 195 schon sagte —, dass ein Theil der Maifische (wenn vielleicht auch nicht in allen) in den meisten Jahren doch den Rhein hinaufzieht und hoch oben im Neckar, Mosel, Rhein u. s. w. ihr Laichgeschäft erledigt, so laicht doch ein anderer und wahrscheinlich grösserer Theil in Gesellschaft der nahe verwandten Finten, oder nur sehr wenig höher auf dem Flusse.

Ein indirecter Beweis für das Zusammenlaichen von Maifischen

und Finten wird, wie ich meine, geliefert durch das gar nicht seltene Vorkommen von Formen, die ich am liebsten als Bastarde zwischen diesen beiden Arten betrachten möchte. Es hängt diese Auffassung nah zusammen mit der Unterscheidung der beiden Arten, welchen Gegenstand ich unten einer eingehenderen Besprechung unterwerfe. Vorher will ich über die Nahrung dieser Fische noch einiges mittheilen. Bei den sich hierauf beziehenden Beobachtungen und Untersuchungen bin ich von meinem Assistenten, Dr. H. C. Redeke, wieder kräftig unterstützt worden.

V. UEBER DIE NAHRUNG DER MAIFISCHE UND FINTEN

Barfurth (1875)[1]) hat über die Nahrung der Maifische, von *Alausa vulgaris*, wie er diesen Fisch nennt, mitgetheilt, dass er bei den meisten der von ihm untersuchten (20) Exemplare einen Mageninhalt fand, nur bei einigen wenig oder gar nichts. Im Innern des eigentlichen stark contrahirten Magens befand sich (bei den im Mai in der Nähe von Bonn gefangenen Maifischen) eine cylindrische am untern (nach dem Pylorus zu liegenden) Ende zugespitzte Masse; sie schien aus weissem zähem Schleim zu bestehen und zeigte die Eindrücke der Magenfalten. Der Schleim bildete blos die Umhüllung eines röthlichen oder grauen kornigen Inhalts. Dieser Inhalt zeigte schon bei 80 facher Vergrösserung eine grosse Anzahl von Resten winziger thierischer Organismen und eine fast eben so bedeutende Masse wohl ausgebildeter zellenartiger Formen: microscopische Entomostraken und andere Crustaceen, vielleicht auch Theile von kleinen Insekten, niemals aber Fischreste. Die zellenförmigen Organismen waren theils thierische Eier (wahrscheinlich von *Ascaris*), theils encystirte Embryonen von Nematoden.

Max Weber (1876)[2]) hat nachher fest zu stellen geglaubt, dass die von Barfurth im Magen von *Clupea alosa* vorgefundene Nahrung aus der Zeit stammte, als das Thier noch im Meere lebte und dass sie aus marinen Entomostraken bestand, unter welchen der Copepode *Temora velox* eine grosse Rolle zu spielen schien, dass

1) Barfurth, D., Ueber Nahrung und Lebensweise der Salme, Forellen und Maifische. Archiv f. Naturgeschichte. XLI. I. 1875. S. 122—158.

2) Weber, Max, Ueber die Nahrung der *Alausa vulgaris* und die Spermatophore von *Temora velox* Lil. Archiv f. Naturgeschichte. XLII. I. 1876. S. 169—178. Taf. VII.

auch die Eier, welche BARFURTH *Ascaris* zuschrieb, der Hauptsache nach Eier von *Temora velox* waren, und dass die für encystirte Nematoden-Embryonen gehaltenen Schläuche Spermatophoren dieser *Temora* waren. WEBER kam also zu dem Schlusse, dass der Maifisch im Rhein gar nicht frisst.

Es schien erwünscht vor, diesen Punkt einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen.

Ich war, wie ich oben S. 191 schon mittheilte, im Mai 1897 in der Lage drei bei Neuendorf (Coblenz gegenüber) gefangene ausgewachsene Maifische zu untersuchen. Bei dem ersten (ein ♂ von 0.53 M. Länge) fehlte der Mageninhalt; nur fand ich im Pylorus-Theile gröbkörnigen Sand mit kleinen Stückchen Steinkohle. Der Pylorus was leicht grünlich gefärbt, die Leber war stark mit kleinen aufgerollten Nematoden besetzt. Mit Ausnahme der Geschlechtsdrüsen sahen sämmtliche Eingeweide krankhaft, wie verkümmert aus. Bei dem zweiten und dritten (♀ von 0.62 und 0.605 M. Länge) war der Magen gleichfalls leer, einige Holsfasern nicht mitgerechnet. Der Pylorus-Theil des Magens war einigermaassen angeschwollen, der hintere Theil bei beiden gleichfalls olivgrün gefärbt. Auf der Leber sassen aufgerollte und eingekapselte Nematoden.

In Holland wurde 1897—1899 der Mageninhalt von 42 ausgewachsenen Maifischen und Finten untersucht. Von diesen waren 20 Maifische und 17 Finten, während 5 einer Mittelform angehörten, die ich vorläufig schon als *Clupea alosa-finta* bezeichnen möchte. Nachher wurden auch zahlreiche jüngere Exemplare beider Arten auf ihren Mageninhalt untersucht.

Maifische. Mit wenigen Ausnahmen zeigen die in Holland gefangenen Maifische im Pylorustheile des Magens einen von erhärtetem Schleim eingehüllten Nahrungsklumpen, wie schon von BARFURTH beobachtet wurde. Man könnte hier von einer Schleimkapsel reden. Die Falten der Mucosa der Magenwand bilden Eindrücke auf der Schleimkapsel. In dieser Schleimkapsel findet man fast immer einen aus Copepoden zusammengesetzten Brei, ausnahms-

weise gemischt mit Bruchstücken von Corophiiden und Mysiden. Bald ist aber auch der blindsackförmige Theil des Magens mit der nämlichen Masse von Copepoden gefüllt; unter den neun im April und Anfang Juni untersuchten, mehr oder wenig geschlechtsreifen Thieren kam dies dreimal vor, unter kleineren Ende Juli auf dem Hollandsch Diep gefangenen Maifisch-Exemplaren, deren Länge von 178 bis 410 mM. war, — elf an der Zahl — kam es sieben mal vor, dass, während der Pylorus-Theil des Magens eine mit Copepoden-Brei gefüllte Schleimkapsel enthielt, der blindsackförmige Theil des Magens gleichfalls mit einem derartigen Brei ganz angefüllt war. Ein einziges Mal waren auch Blättchen und Stiele von *Sphagnum* unter diesen Speiseresten vertreten.

Was Max Weber [1]) also im Jahre 1876 schon für die bei Bonn gefangenen Maifische constatirte, konnte somit an den in Holland gefangenen ausgewachsenen oder halb-ausgewachsenen Maifischen bestätigt werden: der Inhalt der Schleimkapsel besteht ausschliesslich — oder fast so — aus Copepoden. Wie schon von Poppe [2]) vermuthet wurde, ist dieser Copepode *Temorella affinis*, Poppe, eine nicht ausschliesslich im Meere, sondern auch im Brackwasser von Häfen und Flussmündungen häufige, ja sogar bis in das Süsswasser der Flüsse aufsteigende, Art. Zwischen den ausgewachsenen Copepoden findet man in der Regel die Eier und die Spermatophoren dieser Thiere, sowie kleinere Exemplare von sehr verschiedenen Dimensionen. Oft ist der Mageninhalt der Maifische dunkel orange gefärbt von den im inneren der *Temorella affinis* massenhaft vorkommenden rothen Fettkügelchen, welche schon Poppe bei in der Jade gefangenen Exemplaren dieser Art beobachtete.

Die anderen, allerdings viel weniger häufig, im Magen älterer Exemplare von *Clupea alosa* vorgefundenen Crustaceen gehören den Arten *Corophium grossipes*, Lin. und *Mysis vulgaris*, Thompson an. Es sind dies gleichfalls im Brackwasser der Flussmündungen häufige Thiere: von *Mysis vulgaris* könnte man sagen,

1) Weber, Max, l. c. S. 170.

2) Poppe, S. A., Ueber eine neue Art der Calaniden-Gattung *Temora*, Baird. Abhandl. d. Naturwiss. Vereins in Bremen. VII. 1881. S. 59.

dass sie im Brackwasser der holländischen Flussmündungen und besonders des Hollandsch Dieps und Haringvliets der häufigste Kruster sei und von *Corophium grossipes* ist es bekannt, dass es in allen möglichen brackischen Gewässern von Poldern und in den brackischen Flussmündungen Hollands zu finden ist. Es ist mir nicht zweifelhaft, dass die halbwüchsigen, im Juli und August, in einzelnen Jahren wenigstens, massenhaft in Holland vorkommenden Maifische der Nahrung wegen die Flussmündung und den unteren Theil des eigentlichen Flusses — Hollandsch Diep bis eine kurze Strecke oberhalb der Moerdijk-Eisenbahn-Brücke — besuchen. Es kommt bei diesen Fischen regelmässig vor, dass auch der Blindsack des Magens ganz mit Copepoden-Brei angefüllt ist.

Während ich also das Vorkommen von halbwüchsigen Exemplaren [1]) von *Clupea alosa* im Juli und August auf dem unteren Stromgebiete mit dem massenhaften Auftreten von *Temorella affinis* in diesem Theile der Flussmündung in Verbindung bringe, nehme ich für die ausgewachsenen, im April und Mai zum Laichen aufsteigenden, somit mehr oder wenig geschlechtsreifen Maifische an, dass sie, so lange sie sich noch in dem an pelagischen Copepoden, Schizopoden (*Mysis vulgaris*) u. s. w. ausserordentlich reichen Brackwasser-Gebiete aufhalten, fortfahren zu fressen. Oberhalb dieses Gebietes, in dem stärker strömenden, an Plankton aber wahrscheinlich viel ärmeren, Theile des Flusses wird von ihnen keine Nahrung mehr genommen. Ein Rest des im Brackwasser-Gebiete aufgenommenen, fast ausschliesslich aus Copepoden einer einzigen Art (näml. *Temorella affinis*, Poppe) zusammengesetzten Futters, dient während des Aufenthalts im höheren Stromgebiete und während des Nachreifens der Geschlechtsdrüsen als Zährkost. Die

1) 10 von diesen halbwüchsigen Maifischen am 1sten August 1899 gefangen und untersucht waren 292—437 mM. lang, die mittlere Länge war 320 mM.

11 Stück am 11ten August gefangene waren 178—410 mM. lang, die Durchschnitt-Länge war 273 mM.

6 Stück am 8ten September gefangene waren 205—265 mM. lang, in Durchschnitt war die Länge 242 mM.

Diese Zahlen bestätigen die Meinung der Fischer von Moerdijk u. s. w, dass allmählich Schaaren von kleineren Fischen in den Fluss hineinkamen.

fast oder ganz geschlechtsreifen Maifische haben, so weit dies untersucht ist, immer einen ganz leeren Magen.

Die Bedeutung des kleinen Copepoden *Temorella affinis*, Poppe (ausgewachsene Exemplare sind ungefähr 1.5 mM. gross) als Nahrung für die grösseren Maifische während ihres Aufenthalts in dem unteren Stromlaufe sowie während ihres Aufsteigens, machte es wahrscheinlich, dass derselbe auch bei der Fütteruug der ganz kleinen Maifische, welche sich während des Zuges ins Meer eine kürzere oder längere Zeit auf dem unteren Theile des Flusses aufhalten, eine wichtige Rolle spielen würde. Es liess sich diese Rolle vermittels genauer Untersuchung des Mageninhalts solcher kleineren Fische, sowie mit Hülfe des Planktonnetzes feststellen.

Im April und Mai hatten die nicht weit von der Flussmündung [1]) gefangenen Maifische eine Grösse von 90—160 mM. (Siehe S. 184 dieser Abhandlung). Im April war ihre Zahl nicht ganz unbedeutend, ungefähr so gross wie die der in den Steerthamen gefangenen Finten, im Mai war ihre Zahl aber sehr gering — mit Ausnahme des Fanges vom 6ten Mai, wo in einem Netze, das mit der Ebbe gefischt hatte, dreissig Stück junge Maifische von 93—137 mM. angetroffen wurden.

Mitte April bestand die Nahrung der hier gefangenen jungen Maifische, nach dem Mageninhalt zahlreicher untersuchter Fische zu urtheilen, ausschliesslich aus Copepoden und zwar aus der uns schon bekannten *Temorella affinis*, Poppe. An der nämlichen Stelle stellte sich, bei einer Untersuchung des Wassers mit dem Plankton-Netze, heraus, dass hier ein wahres Copepoden-Plankton vorhanden war. Der Hauptbestandtheil war *Temorella affinis*, Poppe, vereinzelt fand ich eine Harpacticide, die mit *Stenhelia ima*, Brady übereinkam und ein Ex. von *Dias intermedius*, Poppe — es kamen aber vielleicht 1000 Stück *Temorella affinis* auf einen einzigen, einer anderen Art angehörenden Copepoden.

Je nach der Tide und dem Winde ist der Salzgehalt des Wassers

1) Ich erinnere daran, dass um diese Zeit die Fischerei mit Steerthamen nur unterhalb des vom Staate verpachteten Gebietes stattfinden kann.

in den verschiedenen Schichten grossen Schwankungen unterworfen. Am 14ten April zeigte das Areometer in der Flussmündung nördlich von Goedereede bei Hochwasser:

an der Oberfläche: 1.007 bei einer Temperatur von 8°. 9 C.
am Boden: 1.019 » » » » 7°. 3 C.

während an der nämlichen Stelle, am nächsten Tage, kurz von Niedrig-Wasser, die Areometer-Ablesungen waren:

an der Oberfläche: 1.0047 bei einer Temperatur von 8°. 4 C.
am Boden: 1.0054 » » » » 8°. 2 C.

Bei einer Temperatur von $\pm$ 8°. C. traf ich also die *Temorella affinis* und mit ihnen die jungen Maifische in Wasser an, dessen specifisches Gewicht von 1.0047—1.019 wechselte.

Als ich am sechsten Mai an der nämlichen Stelle die Beobachtung wiederholte, fand ich zwar noch ziemlich viele *Clupea alosa* in einem der Netze — bis zu 30 Stück — doch hatte ihre Zahl alles in allem sehr stark abgenommen. Nun waren aber auch die Copepoden mit dem Planktonnetze nicht mehr auf zu treiben und sie fehlten auch in dem Mageninhalt der Maifische. Ich fand nur stark verdaute Reste von Copepoden mit Eiern und Spermatophoren und in zwei von den fünf untersuchten Fischen nur theilweise verdaute Larven von *Clupea harengus*, in dem einen ein, in dem anderen zwei Exemplare. Als die Beobachtung eingestellt wurde, war das Wasser hoch; das Areometer gab dann die folgenden Ablesungen:

an der Oberfläche: 1.0104 bei einer Temperatur von 13° C.
am Boden: 1.0207 » » » » 12°. 2 C.

Mitte Mai hatte die Zahl der Maifische in der Flussmündung auf der Höhe von Goedereede noch stärker abgenommen: die grösste Zahl kam in einem Hamen vor, der am 14ten Mai mit der Fluth gefischt hatte und betrug 8; die meisten Hamen hatten nur 1—4 kleine Maifische in ihren Fängen. Die Untersuchung des Mageninhalts von zwei am 14ten Mai gefangenen Maifischen ergab, dass beide sich von Fischbrut und zwar Larven von *Clupea harengus* hatten ernähren müssen. Von Copepoden-Resten war kaum eine Spur da.

Zwei am 21sten und 22sten und zwei am 29sten Mai gefangene junge Maifische lieferten, als sie geöffnet wurden, kein anderes Resultat. Es waren dies fast die einzigen hier an diesen Tagen gefangenen Maifische; der Mageninhalt bestand — so weit sich erkennen liess — aus kleinen Exemplaren von *Clupea harengus*, bei einem der Fische zusammen mit einem Exemplare von *Corophium grossipes.* Copepoden-Brei, wie dieser im April in den Magen vorkam, war nicht mehr da, obgleich hie und da noch vereinzelte Stücke von verdauten Copepoden aufgefunden wurden.

Leider sind um diese Zeit in der Flussmündung keine Plankton-Züge ausgeführt worden und es lässt sich somit wohl vermuthen, doch nicht mit Bestimmtheit sagen, dass *Temorella affinis* Poppe, wenn sie auch nicht ganz gefehlt hat, hier doch nur spärlich vertreten gewesen sein wird.

Erst gegen Ende Juli konnten die Untersuchungen über die Nahrung von *Clupea alosa* wieder aufgenommen werden. Obgleich von Ende Mai bis Ende Juli 20 Beobachtungen angestellt und der Fang von 28 Netzen untersucht wurde, gelang es mir in diesen Wochen nicht jüngerer Maifische habhaft zu werden. Erst am 28sten Juli traf ich sie wieder in einem Steerthamen an, und zwar sehr kleine 30—69 mM. lange Fischchen. Dies geschah auf dem Hollandsch Diep auf der Höhe von Strijensas, also ungefähr Moerdijk gegenüber. Es waren dies die allerkleinsten, zweifellos von der Zucht des selben Jahres stammenden Maifische. Sie waren höher auf dem Flusse geboren und kamen nun den Fluss herab auf ihrer Reise ins Meer. (Siehe hierüber S. 186 dieser Abhandlung).

Ich war nun nicht wenig erstaunt, als ich in den Magen der hier gefangenen jungen Maifische einen Copepoden-Brei antraf, der ausschliesslich aus *Temorella affinis*, Poppe bestand! So bei den am 28 und 29sten Juli, am 6ten August, am 2ten September, am 25sten September gefangenen jungen Maifischen. Das Wasser war, am 28sten Juli dort, wo die jungen Maifische gefangen wurden, vollständig süss: bei einer Temperatur von 20°. 7 zeigte das Areometer 1.000; am 29sten Juli, weiter nach unten an einer als Hoogezand bezeichneten Stelle, war das spec. Gew. 1.0015 an der

Oberfläche und 1.0026 am Boden bei einer Temperatur von 20°.3 an der Oberfläche und von 20°.2 am Boden. Am 6^{ten} August, als an der am 28^{sten} Juli besuchten Stelle (bei Strijensas) gleichfalls sehr viele junge Maifische in den Hamen aufgefunden wurden und die Hauptnahrung sich wiederum als der nämliche Copepode *Temorella affinis* herausstellte, war das spec. Gewicht an der Oberfläche sowie am Boden fast genau 1. An diesem Tage hat die Tide keinen nennenswerthen Einfluss auf den Salzgehalt ausüben können:

1896. 6 Aug. 2 N. Tide Fluth.	Areometer	1.000	bei	18°. 5 C.	Oberfläche
	»	1.0002	»	18°. 7 C.	Boden
1896. 6 Aug. 8.45 N. Tide Ebbe.	»	1.000	»	18°. 1 C.	Oberfläche
	»	1.000	»	18°. 1 C.	Boden.

Ein Mal ward in einem Brei bestehend aus *Temorella affinis*, aus Eiern und Spermatophoren dieser Art, ein einziges Exemplar von *Gammarus pulex*, juv. angetroffen. Regel ist es aber, dass man bei den jungen Maifischen, die auf ihrer Durchreise durch Holland das Hollandsch Diep passiren, wenn sie dort gefangen, geöffnet und untersucht werden, einen Copepoden-Brei im Magen findet, in welchem *Temorella affinis*, Poppe bei weitem den Haupt-Bestandtheil bildet.

Dies war im August und September, auch noch Anfang October der Fall. Dann nahm die Zahl der auf dem Hollandsch Diep gefangenen jungen Maifische allmählich ab, und nach dem 20^{sten} October wurden keine mehr gefunden. Die letzten, die gefangen wurden, hatten sich noch von Copepoden genährt; diese waren aber theilweise verdaut und konnten auch schon vor mehreren Tagen genossen sein. Schon am 9^{ten} October gelang es nicht mehr mit dem Planktonnetze die Anwesenheit von *Temorella affinis* im Wasser des Hollandsch Diep unterhalb der Moerdijk-Eisenbahn-Brücke zu constatiren. Es kam nur ein einziger Copepode mit, und dieser stellte sich als *Tachidius discipes*, Giesbrecht heraus. Am 30^{sten} ward das Wasser noch einmal auf seinem Copepoden-Gehalt geprüft; dies geschah in der Nähe von Nieuwesluis,

eine kurze Strecke oberhalb Willemstad: es wurden keine Copepoden mehr gefangen.

Schon vor 1896 war es mir aus eigenen Beobachtungen sowohl als aus den Mittheilungen der Fischer bekannt, dass die jungen Maifische (und Finten), welche sich im August und September auf dem Hollandsch Diep aufhalten, wenn auch vielleicht nicht ausnahmslos, auf einer Strecke zwischen der Moerdijk-Eisenbahn-Brücke (als oberer Grenze) und der Linie Willemstad-Numansdorp (als unterer Grenze) sich anhäuften. Die 1896 angestellten Untersuchungen lieferten eine vollständige Bestätigung dieser Annahme. 1896 ist ein für diese Beobachtungen ausserordentlich günstiges Jahr gewesen, denn niemand erinnerte sich je so viele junge Maifische (und Finten) in den Sommermonaten auf dem Flusse beobachtet zu haben. Es kam in dem Sommer von 1896 regelmässig so viel süsses Wasser flussabwärts, dass der Salzgehalt des Wassers im August, September und in der ersten Hälfte October, wenigstens in dem oben angegebenen Gebiete, fast fortwährend unbedeutend blieb: man könnte sagen, dass das mit der Fluthtide aufsteigende Wasser seinen Einfluss auf den Salzgehalt nicht oberhalb der Linie Willemstad-Numansdorp hat geltend machen können. Wahrscheinlich ist dieser Umstand für die Anhäufung der jungen Maifische und Finten oberhalb der gesagten Linie von grosser Bedeutung gewesen. Ob man sich das so zu denken hat, dass diese Fische sich in diesem Alter vor einer Spur Salz im Wasser fürchten, oder ob man das vielmehr dem Vorkommen der den Fischen zusagenden Nahrung oberhalb der Linie zuschreiben muss, ist schwer zu sagen. Unterstützt wird die letztere Ansicht durch das massenhafte Vorkommen der kleinen *Temorella affinis*, Poppe, gerade an den Stellen, wo die jungen Maifische am zahlreichsten waren. Gleichfalls durch das Fehlen dieser Copepoden, oder doch durch das viel seltnere Vorkommen dieser Art unterhalb der Linie Willemstad-Numansdorp. Zwar habe ich in den betreffenden Monaten des Jahres 1896 nicht sehr oft unterhalb dieser Linie mit dem Planktonnetze gefischt — in der Häufigkeit des Vorkommens scheint sich aber um dieser Zeit ein sehr grosser Unterschied fühlbar zu machen.

In diesem Jahre (1899) habe ich versucht meinen Ansichten über den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von *Temorella affinis* und der Anwesenheit von *Clupea alosa* eine festere Begründung zu geben. Dies ist mir nur theilweise gelungen: einerseits, weil in diesem Sommer nur recht wenige junge Maifische auf dem Hollandsch Diep beobachtet wurden und andererseits, weil das Fischen mit den Steerthamen in dem kritischen Gebiete in den Monaten August, September und in der ersten Hälfte October nicht mehr erlaubt ist und mir somit die Gelegenheit gefehlt hat, genau das Vorkommen der jungen Maifische auf dem Hollandsch Diep zu studiren. An drei verschiedenen Stellen habe ich aber am 1sten und 2ten September Plankton-Proben gesammelt, deren Untersuchung ergeben hat, dass auch in diesem Jahre, zu Anfang September, der Copepode *Temorella affinis* dort, wo das Wasser am wenigsten Salz enthielt, am häufigsten war. Die grosse Bedeutung, die diesem winzigen Kruster als Nahrung von *Clupea alosa* (und *finta*, wie wir gleich sehen werden), während ihres Aufenthalts in den Rheinmündungen, zukommt — eine Bedeutung nicht unähnlich derjenigen, die *Calanus finmarchicus* für den Hering hat — wird mich veranlassen der Naturgeschichte dieses Copepoden auch künftig meine Aufmerksamkeit zu schenken [1]).

Also schwimmen die höher auf dem Flusse geborenen jungen Maifische den Fluss nicht gleich ganz hinab und in das Meer hinein, sondern halten sich (ob alle?) eine kürzere oder längere Zeit an der Grenze des Brackwassergebietes auf und nähren sich dort hauptsächlich von *Temorella affinis.*

Was frisst der junge Maifisch aber, bevor er hier ankommt? Ich bin in diesem Jahre nun auch in die Lage gekommen diese Frage

1) *Temorella affinis* war am 14/15 April 1896 sehr häufig in der Nähe von Goedereede-Hafen in salzigerem aber kälterem Wasser und scheint dort im Mai, wenn das Wasser wärmer geworden ist, zu fehlen oder auf alle Fälle viel weniger häufig zu sein. Hingegen ist der nämliche Copepode wiederum sehr häufig in vollständig süssem Wasser mehr als 40 Kilometer höher auf dem Fluss bei Sommertemperaturen von 18° bis 20° C. Sollte sich herausstellen, dass diese Art um die Zeit, wo sie bei Goedereede massenhaft vorkommt, in dem süssen Wasser fehlte, so wäre es wichtig fest zu stellen, ob sich nicht bei dieser Art eine Salzwasser- und eine Süsswasser-Varietät unterscheiden liesse.

wenigstens theilweise zu beantworten. Im Herbste fischt eine geringe Zahl von Steerthamen höher auf dem Flusse (auf der Nieuwe Merwede, ungefähr östlich von Dordrecht) auf sogenannten »Paling" (Wanderaal, der stromabwärts geht um im Meere zu laichen). Obgleich diese Fischerei schon im September anfängt, erlangt sie ihre grösste Bedeutung im October und November. Erfahrungsgemäss kann ich sagen, dass man dann dort keine jungen Maifische und Finten mehr antrifft. Wohl noch einige im September. So gelang es in diesem Jahre am 19ten September in einem der hier fischenden Hamen eine geringe Zahl von diesen Fischen vor zu finden. Es waren Maifischchen von 44—101 mM. Länge; bei einem halben Dutzend von diesen ward der Magen auf seinen Inhalt untersucht und zwar bei den kleinsten (von 44—59 mM.). Es wurden gar keine Copepoden, sondern ausschliesslich zahlreiche unbestimmbare Reste von Insecten und weniger zahlreich ganze Insecten-Körper (nur kleine Mücken) im Magen dieser Fische vorgefunden. Die Nahrung machte nicht den Eindruck kurz vorher genossen, sondern vielmehr schon grösstentheils verdaut zu sein. Nach anhaltender Trockenheit, im Juli, August und in der 1sten Hälfte September, war ungefähr mitte September auf dem Rhein eine Periode des Steigens des Wassers eingetreten: am 17ten wurde der in Folge des zu niedrigen Wasserstandes auf dem Flusse angestellte Warnungsdienst aufgehoben, da der Fluss wieder normal war. Es kommt mir gar nicht unwahrscheinlich vor, dass die am 19ten September gefangenen jungen Maifische Nachbleiber gewesen sind, die, durch das Wachsen des Flusses angeregt, erst kurz vorher stromabwärts gekommen waren und dass somit die in ihrem Magen vorgefundene Nahrung, theilweise wenigstens, schon vor dem Hinabschwimmen aufgenommen war.

An der Stelle auf der Nieuwe Merwede, wo diese letzten jungen Maifische gefangen waren, wurde bei derselben Gelegenheit das Wasser mit dem Planktonnetze untersucht. Es stellte sich heraus, dass es sehr reich an modernden von den Moorgegenden in Brabant herstammenden Pflanzentheilen und an schwebenden Torftheilchen war, aber verhältnissmässig arm an Thieren. Wie allerdings zu

erwarten, fehlte *Temorella affinis*, Poppe ganz: von Copepoden war nur ein *Cyclops* in wenigen und eine Harpacticide in mehreren Exemplaren vertreten. Dann waren Daphniden und Rotatorien (*Brachionus*) da, und auch ziemlich viele Häute und Bruchstücke, die nur von Insecten herrühren konnten.

Finten. Nach dem was über die Nahrung der Maifische mitgetheilt ist, kann ich über die Nahrung der Finten kurz sein: im allgemeinen gilt für letztere was für die Maifische constatirt wurde, mit der Ausnahme, dass ältere Exemplare von Finten — 15 Stück von 325—500, eins von 235 und eins von 168 mM. Länge — nie Copepoden-Brei, sondern entweder gar nichts, oder Reste von Fischen (*Ammodytes* u. a.), von Hydrozoen (*Campanularia?*), von *Mysis* oder von *Corophium* im Magen hatten. In der Regel trifft man bei diesen Fischen eine Schleimkapsel im Pylorus-Theile des Magens an; diese ist bald leer, bald enthält sie Reste von Fischen (Muskeln u. s. w.) oder von Corophiiden. Der Unterschied in der Nahrung gilt für die grösseren — halbwüchsigen, sowohl als ausgewachsenen —, nicht für die jüngeren Fische. Denn bei jüngeren auf dem Hollandsch Diep und Haringvliet sowie in der Flussmündung gefangenen Finten-Exemplaren findet man im allgemeinen im Magen die nämliche Nahrung wie bei den gleichaltrigen ungefähr gleichgrossen und an der selben Stelle gefangenen Maifischen. Man vergleiche dazu das hier folgende Verzeichniss mit dem was auf S. 203 für den Maifisch erwähnt ist.

14—16 April.	Finten	von	116—120 mM.	*Temorella*-Brei und Fischreste.
6 Mai.	»	»	108—116 »	Drei, vier, zwei, resp. drei junge Exemplare von *Clupea harengus*.
14 »	»	»	107—110 »	Resten von Fischen, von welchen sich blos *Clupea harengus* noch erkennen liess.
21—22 »	»	»	108—110 »	Der eine hatte zwei, der andere drei junge Heringe im Magen.
29 »	»	»	22—132 »	Fast ausschliesslich Fischreste und Exemplare von *Clupea harengus*,

		juvenis. Bruchstücke, Eier und Spermatophoren von *Temorella affinis* nur spärlich vertreten.
10 Juni.	Finten von 115—130 mM.	Fischschuppen, Rippen und sonstige Reste von Fischen. *Temorella*-Brei wenig. Ein junger Hering und Stücke von *Corophium longicorne*.
1 Juli.	» » 110—115 »	Eine hatte zahlreiche Copepoden mit Eiern und Spermatophoren (wohl ausschliesslich *Temorella affinis*, Poppe) und Ex. von *Mysis* im Magen. Die zweite gleichfalls Copepoden, dabei unglaublich zahlreiche Eier der nämlichen Art. Die dritte nicht weniger als 34 Stück *Mysis vulgaris*, 3 Ex. von *Corophium longicorne* und Reste von *Temorella* mit Spermatophoren und Eiern.
28 »	» » 46—69 »	Ausschliesslich Copepoden-Brei und zwar war *Temorella affinis* die einzige erkennbare Art.
6 August	» » 48—65 »	Ausschliesslich Brei von *Temorella affinis*, Poppe.
27 »	» » 63—71 »	Magen ganz gefüllt mit *Temorella*, mit Eiern und Spermatophoren dieser Art.
9 October.	» » 97—90 »	Wenige frisch gefangene Copepoden. Zahlreiche Reste von theilweise verdauten Exemplaren, sowie Eier und Spermatophoren von *Temorella*.

VI. DIE BEIDEN ARTEN MAIFISCH UND FINTE

Wie ich schon in dem Berichte über die Steerthamenfischerei von 1887 ausführlich auseinander gesetzt habe, betrachte ich die beiden Fische: Maifisch und Finte als zwei verschiedene Arten der Gattung *Clupea*. Es bestehen aber immer noch Zweifel über die Berechtigung hier von Arten zu reden; als mir nun 1896 wiederum ein sehr reichhaltiges Material für die Entscheidung dieser wenn auch weniger in oeconomischer als in systematisch-zoologischer Hinsicht wichtigen Frage in die Hände kam, habe ich mich von neuem mit dieser Angelegenheit beschäftigen zu müssen geglaubt. Für die Bestimmung der kleinen auf dem Hollandsch Diep in den Steerthamen aufgefundenen zu diesen Arten gehörenden Fische habe ich mich wie früher mit gutem Erfolge des äusserst wichtigen Merkmals: der Zahl der Reusenzähne an der nach vorne gewandten Seite des Kiemenbogens (besonders des ersten Kiemenbogens) bedient. Es ist dies deshalb ein äusserst wichtiges Merkmal, weil die Zahl der Reusenzähne mit der Lebensweise, der Nahrungs-Aufnahme besonders der grösseren Fische im engsten Zusammenhange steht und die Entwicklung des ganzen Körpers, (in practischer Hinsicht also auch der Nahrungswerth unserer Fische) von der genossenen Nahrung in erster Linie abhängig ist. Bei den Maifischen sind die Reusenzähne viel schlanker und stehen viel dichter neben einander als bei den Finten: was beide Fischarten thun so lange sie noch klein sind, d. h. sich ernähren von den winzigen Krustern des Planktons, das kann im ausgewachsenen Zustande blos der Maifisch! Das verdankt dieser Fisch seinen Reusenzähnen, zwischen welchen die kleinen Copepoden hängen

bleiben, das bringt aber die Finte mit ihren viel gröberen und viel weniger zahlreichen Reusenzähnen nicht mehr fertig. Diese frisst grössere Kruster und Fische und hat wahrscheinlich in Folge dessen viel weniger Fett und weit weniger zartes Fleisch.

Dies ist aber keineswegs das einzige Merkmal, durch welches die zwei Arten sich von einander unterscheiden! Schon in dem Berichte von '88 [1]) habe ich darauf hingewiesen, dass sich zwischen den Fischen dieser Arten ein bedeutender Unterschied in der Körpergrösse, ein Unterschied der Körperform und in der Zahl der schwarzen Flecke sehr leicht nachweisen lässt: es gelingt fast immer auf den ersten Blick zu entscheiden mit welcher Art man zu thun hat.

Nur bei den kleineren und besonders bei den ganz kleinen Exemplaren ist die Unterscheidung nicht immer so leicht: ich habe mich dann aber immer mit Vortheil des Reuzenzähnen-Merkmals bedient. Eine kurze Darlegung wird hier nicht überflüssig sein. Die Zahl der Reuzenzähne auf den Kiemenbogen nimmt mit der Grösse der Fische regelmässig [2]) zu und ist für die verschiedenen Kiemenbogen eines Fisches nicht die gleiche. In der Regel hat der erste (oder äusserste) Kiemenbogen die grösste Zahl [3]); bei meinen Untersuchungen ist der Vergleichbarkeit wegen immer der nämliche Kiemenbogen benützt und zwar der erste Kiemenbogen der rechten Seite des Fisches. Nun hat sich durch sehr zahlreiche Zählungen herausgestellt, dass, bei den Finten sowohl wie bei den Maifischen, bei Fischen einer bestimmten Grösse, die Zahl der Reusenzähne trotz der regelmässigen Zunahme im allgemeinen auch noch Schwankungen unterworfen ist, welche aber wahrscheinlich nicht grösser sind, als man in derartigen Fällen sonst begegnet.

---

1) l. c. S. 131.

2) Ehrenbaum Mittheil. d. D. Seefischerei-Vereins. 1898. S. 267 lässt mich sagen, dass die Zahl mit dem Alter sehr variirt; das ist richtig, wenn man darunter versteht, dass die Zahl je nach dem Alter verschieden ist.

3) Bei einem erwachsenen Maifisch findet man z. B. am ersten oder äussersten Kiemenbogen 123 (79 + 44), am zweiten 122 (80 + 42), am dritten 99 (64 + 35) und am vierten Kiemenbogen 71 (44 + 27) Zähne.

Allmählich ist eine sehr grosse Zahl (± 1900) von diesen Fischen [1]) für meine Untersuchungen benützt worden: alle möglichen Grössen sind unter diesen Exemplaren vertreten, von den sehr kleinen, die eben das Larvenstadium durchlaufen haben, bis zu geschlechtsreifen, ausgewachsenen Fischen. Es ist in Wirklichkeit nur dann möglich die Zahl der Zähne (oder vielmehr Stachel) auf dem Kiemenbogen zu zählen, wenn der Kiemenbogen vom Fische losgelöst ist. Man muss aber darauf achten, dass besonders bei kleinen Fischen beim loslösen des Kiemenbogens vom Schädel sehr leicht an dem einen oder dem anderen Ende ein kleiner Theil des Kiemenbogens mit einigen Zähnen oder Zahnanlagen sitzen bleibt. Beim Heranwachsen des Kiemenbogens nimmt die Zahl der Zähne an beiden Enden des Kiemenbogens, also in der Nähe der Anheftungsstellen allmählich zu. Man findet dort kleinere bis sehr kleine, und kaum angedeutete Zähne. Der Vergleichbarkeit wegen wurde immer jede Anlage eines Zahns oder Stachels, wenn sie auch noch so klein war, als Zahn mitgezählt. Dazu wird der Einfachkeit wegen immer von der Zahl der Reusenzähne des ganzen Kiemenbogens gesprochen, also diejenigen Zähne, die auf dem längeren am Zungenbeim befestigten Theile und diejenige, die dem kürzeren am Schädel angehefteten Theile des Kiemenbogens aufgewachsen sind, zusammengerechnet. 60—64% (im Durchschnitt 62%) von den Zähnen sitzen auf dem längeren, 40—36% (im Durchschnitt 38%) auf dem anderen Theile des Kiemenbogens.

Ich will nun zunächst mittheilen, welches Ergebniss die Zählungen geliefert haben. Die allerkleinste von mir untersuchte *Clupea finta* war 26.5 mM. lang. Die Zahl der Stacheln des ersten Kiemenbogens dieses, allerdings noch nicht ganz im Kleide des ausgewachsenen befindlichen, Fisches war 18 (siehe Fig. 8 auf Taf. VII). Eine so kleine *Clupea alosa* habe ich nicht untersuchen können; das kleinste Exemplar war schon 34 mM. lang

1) Die sich auf 1583 von diesen Fischen beziehenden Zahlen sind in dem holländischen Berichte von 1897 in Beilage III veröffentlicht worden. Ich erlaube mir denjenigen, der sich für diese Untersuchungen besonders interessirt, auf diese Beilage zu verweisen.

und hatte schon das Aussehen des ausgebildeten Fisches. Die Zahl der Stacheln am ersten Kiemenbogen war bei diesem Exemplare 31. Lassen wir die kleine Finte von $26^1/_2$ mM. ausser Betracht, so finden wir bei einer kleinen Finte von 33 bis 34 mM. Länge im Durchschnitt 20 Stacheln, gegen 31 bei einem Maifisch der nämlichen Grösse.

Schreiten wir jetzt zu den ausgewachsenen Fischen: ich betrachte als solche die grössten mir bekannten zum Laichen in den Fluss aufsteigenden Fische. Die hier in Betracht kommenden Maifische haben eine Länge von 510—620 mM., die Finten von 316—500 mM.

TABELLE XV

Die Stacheln auf dem Kiemenbogen bei *Clupea alosa* im ausgewachsenen Zustande

Länge in mM.	Höhe in mM.	Verhältniss der Länge zur Höhe	Gewicht	Zahl der Stacheln auf dem 1sten Kiemenbogen	Geschlecht	Gewicht der Geschlechtsdrüsen
510	133	3.83 : 1	1550 Gr.	119 (44 + 75)	♂	100 Gr.
530	145	3.65 : 1	1880 »	116 (42 + 74)	♂	120 »
530	135	3.93 : 1	1770 »	130 (50 + 80)	♀	215 »
530	135	3.93 : 1	1650 »	128 (45 + 83)	♂	183 »
542	157	3.45 : 1	2495 »	121 (45 + 76)	♀	355 »
543	157	3.46 : 1	2460 »	128 (49 + 79)	♀	260 »
560	152	3.68 : 1	2310 »	125 (49 + 76)	♀	310 »
565	140	4.04 : 1	2070 »	118 (45 + 73)	♂	180 »
575	155	3.71 : 1	2565 »	125 (50 + 75)	♀	430 »
580	148	3.92 : 1	2320 »	110 (47 + 63)	♂	130 »
605	154	3.93 : 1	2715 »	128 (50 + 78)	♀	423 »
620	153	4.05 : 1	2710 »	124 (47 + 77)	♀	747 »

Während bei dem Maifisch die Länge des Körpers von 33 mM. zu (im Durchsnitt der 12 Fische der Tabelle XV) 557 mM. heranwächst, nimmt also die Zahl der Stacheln auf dem ersten Kiemenbogen von 31 bis (im Durchschnitt) 122 zu. Bei der Finte ist diese Zunahme eine sehr viel geringere: während die Körperlänge von 33 mM. bis (im Durchschnitt der 15 Fische der Tabelle XVI auf S. 216) 375 mM. wächst, nimmt die Zahl der Stacheln von 20 bis 40.7 zu.

Viel grösser als 400—500 mM. werden die Finten überhaupt nicht: wenn sie aber 300—350 mM. lang geworden sind, haben sie

TABELLE XVI

Die Stacheln auf dem Kiemenbogen bei *Clupea finta* im ausgewachsenen Zustande

Länge in mM.	Höhe in mM.	Verhältniss der Länge zur Höhe	Gewicht	Zahl der Stacheln auf dem 1sten Kiemenbogen	Geschlecht	Gewicht der Geschlechts-drüsen
316	65	4.86 : 1	280 Gr.	42 (16 + 26)	♂	9 Gr.
325	73	4.45 : 1	340 »	41 (16 + 25)	♂	20 »
335	77	4.35 : 1	380 »	41 (16 + 25)	♂	28 »
342	75	4.56 : 1	380 »	39 (15 + 24)	♀	4 »
344	76	4.53 : 1	400 »	41 (15 + 26)	♂	25 »
350	78	4.49 : 1	430 »	42 (15 + 27)	♂	20 »
352	79	4.45 : 1	395 »	39 (15 + 24)	♀	3 »
354	83	4.26 : 1	415 »	40 (16 + 24)	♂	40 »
360	77	4.68 : 1	370 »	41 (16 + 25)	♂	10 »
363	78	4.65 : 1	410 »	41 (16 + 25)	♀	3.5 »
378	79	4.78 : 1	425 »	38 (14 + 24)	♂	25 »
396	96	4.13 : 1	630 »	41 (16 + 25)	♀	75 »
440	100	4.40 : 1	710 »	39 (14 + 25)	♀	115 »
471	120	3.93 : 1	1195 »	42 (16 + 26)	♀	190 »
500	122	4.10 : 1	1260 »	43 (17 + 26)	♀	130 »

schon die Zahl der Stacheln der ausgewachsenen Fische. Dass auch bei den Maifischen die Zunahme der Stachel-Zahl in einem langsamerem Tempo stattfindet, wenn der Fisch eine Grösse von c^{a}. 300 mM. erreicht hat, geht aus der hier folgenden Tabelle hervor, welche sich auf zehn Stück Anfang August auf dem Hollandsch Diep gefangene halbwüchsige Maifische bezieht:

TABELLE XVII

Halbwüchsige am 1sten August gefangene Maifische

Länge in mM.	Höhe in mM.	Verhältniss der Länge zur Höhe	Gewicht	Zahl der Stacheln auf dem 1sten Kiemenbogen	Geschlecht
292	80	3.65 : 1	285 Gr.	107 (40 + 67)	♂
297	81	3.67 : 1	320 »	109 (43 + 66)	♀
305	80	3.81 : 1	296 »	105 (42 + 63)	♀
307	80	3.84 : 1	337 »	111 (45 + 66)	♀
308	86	3.58 : 1	355 »	107 (41 + 65)	♀
310	85	3.65 : 1	368 »	107 (43 + 64)	♂
313	89	3.52 : 1	385 »	102 (42 + 60)	♂
317	87	3.64 ; 1	370 »	114 (45 + 69)	♂
320	80	4.00 : 1	347 »	92 (37 + 55)	♀
437	106	4.12 : 1	637 »	115 (45 + 70)	♀

Während die Zunahme der Stachelzahl verhältnissmässig gering ist, so bald der Fisch einmal eine gewisse Grösse erreicht hat, ist die Vermehrung der Stacheln in den ersten Lebensmonaten eine sehr bedeutende. Dies trifft aber für Maifische in höherem Grade zu als für Finten. Auf der graphischen Darstellung der Tafel VIII ist für 1580 zwischen 30 und 145 mM. lange Fische dieser beiden Arten angegeben, wie oft eine gewisse Stachelzahl für die verschiedenen Grössen dieser Fische zur Beobachtung kam. Das dichter besetzte Gebiet, links von der schrägen Linie A B ist dasjenige der Finten: die Zahl der untersuchten Fische ist hier nicht allein grösser, es schwankt auch sowohl die Grösse der untersuchten Fische, als die Zahl der Stacheln zwischen engeren Grenzen. Es ist eine Ausnahme wenn man eine junge [1]) Finte auf dem Flusse beobachet, die grösser ist als 115 mM., während junge Maifische von 130—135 mM. keine Seltenheiten sind; die Zahl der Kiemenbogen-Stacheln nimmt bei den Finten während des Wachtsthums von 20 bis 42, bei den Maifischen von 30 bis 122 zu. In dem Gebiete der Maifische rechts von der schrägen Linie C D stehen also die auf die einzelnen Fälle sich beziehenden Punkte weit weniger gedrängt, viel weiter auseinander, als dies links von der Linie A B der Fall ist.

Es lässt sich aber für die Abtheilung rechts von der Linie C D so wenig wie für diejenige links von der Linie A B eine regelmässige Anordnung der Punkte läugnen: fast in jeder horizontalen Reihe von Feldern hat man in jeder Abtheilung eine grössere Zahl von Punkten in einem Felde und in den Feldern an beiden Seiten von diesem Maximum eine allmählig abnehmnde Zahl von Punkten. Links, wo es sich um kleinere Zahlendifferenzen und zahlreichere Beobachtungen handelt, ist diese Regelmässigkeit aber viel auffallender als rechts wo die Schwankungen grösser, die Zahl der untersuchten Individuen aber kleiner ist. Zweifellos würde die Regelmässigkeit in dem Gebiete der Maifische — also rechts von

1) Hier werden mit jungen Finten und mit jungen Maifischen diejenigen gemeint, welche sich noch in den ersten Lebensmonaten befinden, also noch nicht ins Meer hinausgewandert sind.

der Linie C D — gleichfalls stärker hervortreten, wenn eine noch grössere Zahl von diesen Fischen untersucht worden wäre.

Dass wirklich die Zunahme der Zahl der Reusenstacheln, trotz ziemlich grosser Schwankungen bei den einzelnen Individuen, im allgemeinen eine regelmässige ist, lässt sich am besten mit den Curven der Tafel IX und X zeigen. Die Curven der Tafel IX beziehen sich auf die kleineren Fische (Finten von 30—120 mM. und Maifische von 35—150 mM. Länge), diejenigen der Tafel X auf Fische von 25 mM. bis zu Grössen wie sie mir überhaupt vorgekommen sind. Auf beiden Tafeln bezieht sich die gezogene Linie auf *Clupea alosa*, und die punktirte auf *Clupea finta*. Zwischen beiden Linien verläuft eine dritte Curve, welche als diejenige der *Clupea alosa-finta* bezeichnet ist und zu deren Betrachtung wir gleich schreiten.

Uebrigens brauchen die Curven keine ausführliche Erklärung: für jede zur Beobachtung gekommene Fisch-Grösse ist die Durchschnitts-Zahl der Reusenstacheln berechnet worden. Auf Tafel IX sind dazu die Fische von 5 zu 5 mM. Grössendifferenz zusammengerechnet, auf Taf. X sämmtliche Fische von 25 zu 25 mM. Differenz. Auf Taf. IX steigen die Curven für jeden Stachel mehr mit 5 mM., auf Taf. X für jeden Stachel mit nur 1 mM. Für die Curve der Finten auf Taf. IX sind 812, für diejenige der Maifische 681 Fische untersucht worden. Für die Curven der Taf. X ungefähr ein viertel dieser Zahlen mehr.

Ueber die Berechtigung diese zwei Fische als gesonderte Formen, also Arten zu betrachten, kann nach meiner Meinung kein begründeter Zweifel mehr gehegt werden. Ich würde mich auch gewiss nicht von neuem mit dieser Frage beschäftigen, wären mir nicht im Laufe dieser Untersuchungen wiederholt Exemplare in die Hände gekommen, die obgleich dem gemeinschaftlichen Typus beider Arten entsprechend, in Bezug auf die Zahl der Reusenstacheln weder der einen noch der anderen Art sich anschlossen und welche am besten als eine Zwischenform betrachtet werden müssen. Auf der Tafel VIII liegen die Punkte, welche sich auf die Zahlen der Reusenfortsätze dieser Fische beziehen, in dem Gebiete zwischen den Linien A B und C D. Wäre dieses Zwischengebiet mit

Punkten gleich stark besetzt als dasjenige links von der Linie A B, oder auch nur als das rechts von der Linie C D, so würde es gewiss schwer halten, besonders wenn der Unterschied in der Zahl der Reusenfortsätze der einzige zwischen den zwei Formen *alosa* und *finta* wäre, diese zwei Formen als gesonderte Arten aufrecht zu erhalten. Nicht allein ist das letzte nicht der Fall, sondern das Zwischengebiet ist im Vergleich mit den zwei seitlichen Gebieten verhältnissmässig dürftig besetzt. Doch wieder zu dicht um die betreffenden Fälle blos als Ausnahmen oder Unregelmässigkeiten betrachten zu können. In dem 1897 veröffentlichten Berichte habe ich mich bezüglich dieser Zwischenform dahin ausgesprochen, dass ich sie am liebsten als durch Bastardirung entstanden betrachten möchte. Diese Auffassung wurde von Dr. Ehrenbaum von der Helgoländer Biologischen Station nicht getheilt, indem er hervorhob, dass ich mich bei der Untersuchung blos auf ein einziges Merkmal beschränkt hätte. Nach dem oben mitgetheilten brauche ich nicht von neuem auf die Wichtigkeit dieses Merkmals aufmerksam zu machen; ursprünglich handelte es sich blos um die practische Unterscheidung der zwei Formen *Clupea alosa* und *finta* und dass dieses Merkmal in dieser Hinsicht ausgezeichnetes leistet, hat mich die Erfahrung gelehrt. Für die practische Frage ist es von ganz untergeordnetem Werthe, für was wir die Zwischenform zu halten haben und somit ist die Möglichkeit, dass es sich dabei um eine Bastarding handeln könne in dem Fischerei-Berichte auch von mir nur sehr flüchtig angedeutet worden [1]). Nachher habe ich die Frage von neuem aufgenommen und es hat sich herausgestellt, dass auch nach Heranziehung von 4—5 weiteren Merkmalen die Beantwortung der Frage, ob man hier von einer Zwischenform reden darf und um was es sich mit dieser Zwischenform handle, eine sehr schwierige bleibt.

Unter den ganz ausgewachsenen Fischen scheint die Zwischen-

1) Ehrenbaum (l. c. S. 267) hat mich nicht recht verstanden wenn er sagt: „Dagegen erscheint es fraglich ob das Vorhandensein einer beliebigen Zahl zwischen 31 und 42 Kiemenfortsätzen im Vorliegenden Falle dazu berechtigt, den betreffenden jungen Maifisch, wie Hoek will, als einen Bastard zwischen Alose und Finte an zu sehen."

form zu fehlen oder nur sehr selten zu sein: ich glaube kaum, dass es vorkommt, dass die Händler über die Maifisch- oder Finten-Natur eines Fisches im Unsicheren sind. Unter grösseren, mehr oder weniger ausgewachsenen Fischen sind mir ein paar Mal Fische, die schwierig zu deuten waren, vorgekommen: am 3ten Mai '97 wurde mir vom Kralingsche Veer ein Fisch geschickt der 320 mM. lang und 73 mM. hoch war und bei einem Gewichte von 320 Gram, 53 Reusenfortsätze auf dem äusseren rechten Kiemenbogen trug: eine richtige *Clupea alosa* würde bei dieser Länge über 100, eine richtige *Clupea finta* ± 40 Reusenfortsätze gehabt haben. Ein am 3ten Juni gefangener Fisch war bei einer Länge von 495 mM., 120 mM. hoch, wog 1350 Gram und zeigte 77 Reusenfortsätze auf dem äusseren rechten Kiemenbogen. Ein Maifisch von dieser Länge würde 115 à 120, eine Finte 42 Fort sätze auf dem Kiemenbogen gehabt haben.

Das sind aber nur ein paar Fälle! Hingegen kommen Zwischenformen unter den kleineren 40—120 mM. langen Jungfischen gar nicht selten vor: unter den Fischen, mit Hülfe deren die graphische Darstellung von Taf. VIII entworfen ist, kamen auf 1427 Fische 133 Exemplare vor, die ich als Zwischenformen betrachten möchte: also ungefähr 9.3%. Es war aber nicht mehr möglich diese sämmtlichen Exemplare einer neuen auf mehrere Merkmale sich beziehenden Untersuchung zu unterwerfen — nur ein Theil der Sammlung war aufbewahrt worden. Auf meine Bitte hat Dr. Redeke 200 Stück von diesen jungen Fischen einer neuen und genauen Prüfung auf zahlreichere Merkmale unterzogen. Nach dem Reusenfortsätzen-Merkmale gehörten 112 von diesen der Art *Clupea finta*, 57 der Art *Clupea alosa* und 31 der Zwischenform *Clupea alosa-finta* am. Ich lasse die Maasse dieser 200 Fische hier folgen; bemerke jedoch, dass diese Fische über zwei Jahre in Alkohol gelegen haben, bevor die neue Untersuchung vorgenommen wurde. Das Verhältniss von Länge zu Breite sowohl als dasjenige der einzelnen Längemaasse untereinander wird sich in Folge dessen nicht unbeträchtlich geändert haben.

N. B. Die Erklärung der in dieser Tabellen gebrauchten Abkürzungen ist wie folgt:

Die Nummen laufen durch von 1—200.

Das Datum ist dasjenige, an welchem der Fisch gefangen wurde.

Die Beobachtungs-Nummer ist diejenige des Verzeichnisses Beilage I des Berichtes von 1897. Für die Angaben über die natürlichen Bedingungen an der Beobachtungs-Stelle (Ort, Tide, Stunde, Tiefe, Temperatur des Wassers u. s. w.) wird auf diesen Bericht verwiesen.

Die Länge ist die Totallänge des Körpers in mM.

Die Höhe ist diejenige des Körpers in mM. gemessen unmittelbar vor der Rückenflosse.

$\frac{L}{H}$ ist der Quotient aus Höhe und Länge: also der Höhen-Index.

D' ist der Abstand der Rückenflosse von der Schnauzenspitze in mM.

D" ist der Rückenflossen-Abstand-Index.

A' ist der Abstand der Analflosse von der Schnauzenspitze in mM.

$\frac{L}{A'}$ ist der Analflossen-Abstand-Index.

A ist die Länge der Analflosse in mM.

$\frac{L}{A}$ ist der Analflossen-Index.

Strahlenzahl Dors. ist die Zahl der Strahlen in der Rückenflosse.

Strahlenzahl Anal. ist die Zahl der Strahlen in der Analflosse.

Wirbelzahl ist die Zahl der Wirbel der ganzen Wirbelsäule.

Kielschuppenzahl: die erste Zahl ist diejenige der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen, die zweite diejenige der Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After, die dritte ist die Gesammtzahl.

Zahl der Reusenfortsätze: die erste Zahl ist die Zahl der Fortsätze auf dem kürzeren am Schädel angehefteten Theile, die zweite Zahl diejenige der Fortsätze auf dem längeren am Zungenbeine befestigten Theile des Kiemenbogens. Die dritte Zahl ist die Gesammtzahl. Von jedem Fisch ist für diese Tabelle der linke äussere Kiemenbogen untersucht worden.

TABELLE XVIII

Maasse von 200 jungen Maifischen und Finten von 57—122 mM. Länge

N°.	Datum und Beobachtungs-nummer	Länge	Höhe	$\frac{L}{H}$	D'	$\frac{L}{D'}$	A'	$\frac{L}{A'}$	A	$\frac{L}{A}$	Strahlenzahl Dors.	Strahlenzahl Anal.	Wirbelzahl	Kielschuppen-zahl		Zahl der Reusenfort-saetze		Species
1	LXV	72	16	4.50	28	2.57	42	1.71	11	6.55	16	21	53	20—17	37	10—19	29	*Cl. finta*
2	3/9—'96	70	16	4.38	28	2.50	42	1.67	10	7.00	17	23	55	19—16	35	11—20	31	» »
3		68	15	4.53	27	2.52	41	1.66	10	6.80	17	22	56	21—16	37	10—20	30	» »
4		65	14	4.64	26	2.50	40	1.63	9	7.22	16	20	55	21—17	38	10—19	29	» »
5		67	14	4.79	25	2.68	42	1.59	10	6.70	17	21	55	20—16	36	9—18	27	» »
6		64	15	4.27	26	2.46	40	1.60	10	6.40	16	20	54	21—16	37	8—19	27	» »
7		63	14	4.50	24	2.63	38	1.66	10	6.30	17	22	55	22—16	38	15—26	41	*Cl. alosa*
8		60	13	4.62	24	2.50	37	1.62	9	6.67	18	23	56	21—17	38	12—23	35	*Cl. alosa-finta*
9		57	13	4.38	23	2.48	36	1.58	8	7.13	16	23	55	20—16	36	9—18	27	*Cl. finta*
10		57	13	4.38	24	2.38	37	1.54	9	6.33	17	25	53	20—14	34	9—18	27	» »
11	LXVI	73	17	4.29	28	2.61	45	1.62	10	7.30	17	21	55	20—17	37	11—20	31	» »
12	11/9—'96	66	15	4.45	26	2.54	40	1.65	9	7.33	16	21	53	18—17	35	11—22	33	» »
13		65	16	4.06	25	2.60	39	1.67	10	6.50	18	23	54	20—16	36	17—27	44	*Cl. alosa*
14		64	14	4.57	25	2.56	39	1.64	9	7.11	17	21	54	21—15	36	11—21	32	*Cl. alosa-finta*
15		64	15	4.27	25	2.56	38	1.67	9	7.11	18	23	55	22—15	37	14—25	39	*Cl. alosa*
16	LXVII	75	19	3.95	28	2.69	46	1.63	11	6.82	18	24	56	20—18	38	18—29	47	» »
17	11/9—'96	73	19	3.79	28	2.61	42	1.74	11	6.64	17	24	55	21—16	37	18—31	49	» »
18		72	16	4.50	28	2.57	43	1.67	10	7.20	19	21	54	22—15	37	9—19	28	*Cl. finta*
19		73	18	4.06	30	2.43	47	1.55	11	6.64	16	21	52	21—16	37	10—20	30	» »
20		70	16	4.31	27	2.59	41	1.71	10	7.00	17	21	54	21—15	36	9—20	29	» »
21	LXX—LXXII	75	19	3.95	30	2.50	45	1.67	11	6.82	17	22	55	21—16	37	13—25	38	*Cl. alosa finta*
22	24—25/9—'96	71	19	3.74	29	2.45	45	1.58	12	5.91	16	24	56	21—15	36	14—28	42	*Cl. alosa*
23		73	17	4.29	30	2.43	47	1.55	11	6.64	17	21	55	21—16	37	10—20	30	*Cl. finta*
24		73	18	4.06	29	2.52	43	1.69	11	6.64	18	23	56	21—17	38	17—31	48	*Cl. alosa*
25		68	17	4.—	28	2.43	42	1.57	10	6.80	17	20	54	20—16	36	10—20	30	*Cl. finta*

N°.	Datum und Beobachtungs-nummer	Länge	Höhe	$\frac{L}{H}$	D'	$\frac{L}{D'}$	A'	$\frac{L}{A'}$	A	$\frac{L}{A}$	Strahlenzahl Dors.	Strahlenzahl Anal.	Wirbelzahl	Kielschuppen-zahl		Zahl der Reusenfort-saetze		Species
26		72	17	4.23	30	2.40	45	1.60	10	7.20	18	21	55	21—16	37	9—19	28	*Cl. finta*
27		64	17	3.77	26	2.46	42	1.52	9	7.11	18	19	55	21—18	39	10—19	29	» »
28		73	17	4.29	29	2.52	44	1.66	11	6.64	17	24	55	20—16	36	11—23	34	*Cl. alosa-finta*
29		62	14	4.43	24	2.58	37	1.67	9	6.89	17	21	54	21—16	37	9—20	29	*Cl. finta*
30		58	13	4.46	23	2.52	35	1.66	8	7.25	16	21	55	18—18	36	10—20	30	*Cl. alosa-finta*
31		57	15	3.80	21	2.71	33	1.70	9	6.33	16	22	55	21—15	36	15—27	42	*Cl. alosa*
32		68	15	4.53	27	2.52	41	1.66	9	7.55	17	19	53	20—16	36	9—19	28	*Cl. finta*
33		60	14	4.29	25	2.40	37	1.62	9	6.67	16	21	55	20—17	37	8—18	26	» »
34		62	15	4.13	26	2.38	38	1.63	9	6.89	17	20	56	20—16	36	9—18	27	» »
35		70	17	4.12	28	2.50	44	1.59	11	6.36	18	21	55	18—15	33	9—19	28	» »
36		70	18	3.89	28	2.50	46	1.52	12	5.83	17	21	56	21—17	38	12—22	34	*Cl. alosa-finta*
37		68	18	3.78	27	2.52	43	1.58	11	6.18	17	22	55	20—16	36	14—27	41	*Cl. alosa*
38		71	17	4.18	27	2.59	41	1.73	11	6.45	17	23	55	20—16	36	15—28	43	» »
39		72	17	4.23	29	2.52	43	1.67	11	6.55	16	21	55	20—17	37	10—19	29	*Cl. finta*
40		75	18	4.17	30	2.50	44	1.70	11	6.82	18	21	55	21—16	37	8—18	26	» »
41	LXIII	89	21	4.24	36	2.47	53	1.68	13	6.84	20	25	53	20—18	38	16—23	39	*Cl. alosa-finta*
42	2/9—'96	90	23	3.91	35	2.57	54	1.67	13	6.92	16	25	54	21—16	37	19—32	51	*Cl. alosa*
43		88	23	3.82	35	2.51	55	1.60	12	7.33	18	24	55	20—17	37	20—33	53	» »
44		84	20	4.20	34	2.53	56	1.50	12	7.—	16	21	55	20—16	36	11—20	31	*Cl. finta*
45		80	21	3.81	31	2.58	50	1.60	12	6.67	17	21	54	21—15	36	11—21	32	» »
46		89	24	3.71	36	2.47	55	1.62	14	6.36	17	23	55	21—16	37	20—35	55	*Cl alosa*
47		88	22	4.—	34	2.59	54	1.63	13	6.77	18	21	54	21—16	37	16—27	43	» »
48		76	19	4.—	29	2.62	45	1.69	11	6.91	17	23	56	20—17	37	17—29	46	» »
49		79	19	4.16	33	2.39	49	1.61	11	7.18	16	22	55	20—17	37	10 20	30	*Cl. finta*
50		93	25	3.72	36	2.62	59	1.57	15	6.20	17	23	57	22—16	38	22—36	58	*Cl. alosa*

N°.	Datum und Beobachtungs-nummer	Länge	Höhe	$\frac{L}{H}$	D'	$\frac{L}{D'}$	A'	$\frac{L}{A'}$	A	$\frac{L}{A}$	Strahlenzahl Dors.	Strahlenzahl Anal.	Wirbelzahl	Kielschuppen-zahl		Zahl der Reusenfort-saetze		Species
51		92	23	4.—	35	2.63	54	1.70	14	6.57	16	23	56	22—16	38	20—33	53	*Cl. alosa*
52		90	21	4.28	36	2.50	54	1.67	14	6.43	16	23	56	21—16	37	13—24	37	*Cl. alosa-finta*
53		84	19	4.42	34	2.53	53	1.58	13	6.46	17	21	55	20—16	36	10—20	30	*Cl. finta*
54		77	19	4.05	31	2.48	47	1.64	11	7.—	17	23	55	20—17	37	17—28	45	*Cl. alosa*
55		76	19	4.—	31	2.45	50	1.52	12	6.33	16	23	56	20—16	36	10—20	30	*Cl. finta*
56	LXVI	92	22	4.18	37	2.48	58	1.58	14	6.57	17	21	55	20—16	36	12—21	33	» »
57	11/9—'96	95	19	5.—	32	2.97	52	1.83	12	7.90	17	23	54	21—16	37	11—20	31	» »
58		82	20	4.10	32	2.56	49	1.67	12	6.83	18	22	54	21—16	37	9—19	28	» »
59		81	18	4.50	33	2.45	51	1.58	11	7.36	17	20	55	21—17	38	10—20	30	» »
60		78	17	4.58	30	2.60	48	1.62	11	7.09	17	22	55	21—15	36	11—20	31	» »
61		77	18	4.28	31	2.48	48	1.60	11	7.—	18	22	56	21—17	38	15—25	40	*Cl. alosa*
62		77	17	4.53	29	2.65	46	1.67	12	6.42	16	21	56	21—17	38	10—19	29	*Cl. finta*
63		95	21	4.52	36	2.64	58	1.64	13	7.31	18	21	56	21—17	38	11—22	33	» »
64		93	20	4.65	36	2.62	55	1.69	13	7.15	17	21	54	21—16	37	11—21	32	» »
65		89	20	4.45	36	2.47	58	1.53	12	7.42	18	22	56	21—17	38	10—20	30	» »
66		90	22	4.09	36	2.50	55	1.64	13	6.92	17	21	57	21—16	37	12—22	34	» »
67		87	19	4.58	35	2.48	53	1.64	13	6.69	16	21	56	20—17	37	10—22	32	» »
68		90	20	4.50	34	2.65	55	1.64	12	7.50	17	18	55	20—17	37	11—21	32	» »
69		85	19	4.47	33	2.57	50	1.70	13	6.54	17	22	56	21—17	38	14—24	38	*Cl. alosa-finta*
70		83	19	4.37	32	2.66	50	1.66	13	6.38	18	20	55	21—17	38	11—20	31	*Cl. finta*
71		83	19	4.37	32	2.66	50	1.66	13	6.38	16	22	56	21—16	37	11—20	31	» »
72		80	17	4.71	31	2.58	47	1.70	12	6.67	17	22	55	21—15	36	12—20	32	» »
73		78	16	4.88	31	2.52	47	1.66	10	7.80	18	21	55	20—16	36	9—20	29	» »
74		78	16	4.88	31	2.52	47	1.66	11	7.09	16	22	55	20—18	38	10—20	30	» »
75		80	17	4.71	30	2.67	47	1.70	12	6.67	17	22	55	21—16	37	11—20	31	» »

N°.	Datum und Beobachtungs-nummer	Länge	Höhe	$\frac{L}{H}$	D'	$\frac{L}{D'}$	A'	$\frac{L}{A'}$	A	$\frac{L}{A}$	Strahlenzahl Dors.	Strahlenzahl Anal.	Wirbelzahl	Kielschuppen-zahl		Zahl der Reusenfort-saetze		Species
76		77	17	4.53	29	2.65	44	1.77	11	7.—	16	20	55	19—15	34	10—20	30	*Cl. finta*
77		76	16	4.75	29	2.62	46	1.65	10	7.60	16	21	53	21—16	37	11—20	31	» »
78	LXVII	90	22	4.09	37	2.43	56	1.61	13	6.92	17	22	55	20—16	36	12—20	32	» »
79	11/9—'96	90	22	4.09	36	2.50	57	1.58	13	6.92	18	21	55	20—16	36	11—21	32	» »
80		90	21	4.28	35	2.57	55	1.64	13	6.92	18	20	55	19—14	33	11—21	32	» »
81		90	22	4.09	37	2.43	56	1.61	13	6.92	16	21	55	20—16	36	12—22	34	*Cl. alosa-finta*
82		83	21	3.95	35	2.37	54	1.54	14	5.93	17	22	54	21—16	37	11—20	31	*Cl. finta*
83		86	21	4.09	35	2.45	54	1.59	12	7.16	16	21	54	20—16	36	11—20	31	» »
84		85	20	4.25	35	2.43	53	1.60	13	6.54	16	21	54	22—16	38	12—21	33	» »
85		83	20	4.15	31	2.67	50	1.66	12	6.91	18	20	55	21—16	37	10—19	29	» »
86		85	20	4.25	35	2.43	52	1.63	13	6.54	17	19	56	20—18	38	10—20	30	» »
87		76	19	4.—	31	2.45	45	1.69	11	6.91	18	22	55	21—18	39	14—25	39	*Cl. alosa-finta*
88		95	25	3.80	37	2.57	56	1.69	15	6.33	18	22	55	21—17	38	20—35	55	*Cl. alosa*
89		93	21	4.43	37	2.51	54	1.72	14	6.64	18	21	54	20—16	36	14—24	38	*Cl. alosa-finta*
90		92	22	4.18	38	2.42	55	1.67	12	7.67	18	20	55	20—17	37	10—20	30	*Cl. finta*
91		94	22	4.27	37	2.54	56	1.68	13	7.23	17	24	55	21—16	37	11—21	32	» »
92		91	22	4.14	35	2.60	55	1.65	12	7.58	17	19	56	22—17	39	12—22	34	*Cl. alosa-finta*
93		87	22	3.95	34	2.56	53	1.64	13	6.69	17	21	56	20—16	36	11—20	31	*Cl. finta*
94		86	21	4.09	35	2.45	53	1.62	14	6.14	17	26	56	21—15	36	17—30	47	*Cl. alosa*
95		84	20	4.20	33	2.54	50	1.68	12	7.—	18	20	55	20—16	36	10—21	31	*Cl. finta*
96		83	20	4.15	32	2.66	48	1.73	12	6.91	16	22	55	21—15	36	11—20	31	» »
97		83	19	4.37	33	2.51	50	1.66	12	6.91	18	22	56	20—17	37	10—20	30	» »
98		92	22	4.18	36	2.56	55	1.67	12	7.67	17	21	56	20—17	37	12—24	36	*Cl. alosa-finta*
99		89	23	3.87	35	2.54	56	1.58	14	6.36	17	22	56	17—17	34	14—26	40	» » »
100		85	20	4.25	33	2.57	54	1.57	11	7.73	17	21	55	20—18	38	11—21	32	*Cl. finta*

N°.	Datum und Beobachtungs-nummer	Länge	Höhe	$\frac{L}{H}$	D'	$\frac{L}{D'}$	A'	$\frac{L}{A'}$	A	$\frac{L}{A}$	Strahlenzahl Dors.	Strahlenzahl Anal.	Wirbelzahl	Kielschuppen-zahl		Zahl der Reusenfortsaetze		SPECIES
101		89	23	3.87	35	2.54	51	1.74	12	7.42	18	22	54	21—16	37	12—22	34	*Cl. alosa-finta*
102		91	22	4.14	37	2.46	55	1.65	14	6.50	17	22	55	20—15	35	11—21	32	*Cl. finta*
103		92	23	4.—	36	2.56	53	1.73	14	6.57	18	24	55	20—15	35	17—30	47	*Cl. alosa*
104		86	20	4.30	33	2.61	53	1.62	12	7.16	18	21	55	21—16	37	11—21	32	*Cl. finta*
105		86	20	4.30	32	2.69	52	1.63	12	7.16	18	22	56	21—17	38	11—23	34	*Cl. alosa-finta*
106		89	22	4.04	34	2.62	54	1.64	12	7.42	16	21	54	21—16	37	12—21	33	*Cl. finta*
107		82	20	4.10	34	2.41	50	1.64	12	6.83	18	21	55	22—16	38	11—21	32	» »
108	LXX—LXXII	94	23	4.08	37	2.54	56	1.68	13	7.23	17	21	55	20—17	37	10—21	31	» »
109	24—25/9—'96	91	23	3.95	36	2.53	53	1.71	15	6.07	17	24	54	19—17	36	20—35	55	*Cl. alosa*
110		91	23	3.95	36	2.53	57	1.59	12	7.58	18	20	55	20—17	37	12—22	34	*Cl. alosa-finta*
111		86	21	4.09	33	2.61	51	1.68	12	7.16	17	24	55	20—17	37	19—34	53	*Cl. alosa*
112		89	22	4.04	35	2.54	54	1.64	13	6.84	17	22	53	21—16	37	10—21	31	*Cl. finta*
113		79	20	3.95	32	2.47	48	1.64	13	6.08	17	24	55	20—17	37	17—29	46	*Cl. alosa*
114		82	19	4.32	31	2.64	50	1.64	10	8.20	18	21	55	21—18	39	11—19	30	*Cl. finta*
115		85	20	4.25	34	2.50	50	1.70	12	7.08	16	23	56	21—17	38	11—21	32	» »
116		79	20	3.95	30	2.63	47	1.68	10	7.90	18	22	55	20—16	36	12—20	32	» »
117		78	20	3.90	32	2.44	45	1.73	11	7.09	17	22	55	21—16	37	11—21	32	» »
118		78	18	4.33	30	2.60	49	1.59	9	8.67	18	21	55	20—16	36	11—20	31	» »
119		76	18	4.22	28	2.71	46	1.65	11	6.91	18	25	57	21—17	38	16—27	43	*Cl. alosa*
120		77	18	4.28	30	2.57	46	1.67	12	6.42	18	22	55	21—17	38	16—28	44	» »
121		78	20	3.90	30	2.60	47	1.66	11	7.09	17	22	56	18—17	35	17—31	48	» »
122		82	22	3.73	32	2.56	49	1.67	12	6.83	18	23	55	21—16	37	20—35	55	» »
123		80	20	4.—	33	2.42	51	1.57	12	6.67	18	22	57	19—15	34	11—20	31	*Cl finta*
124		85	21	4.05	32	2.66	50	1.70	12	7.08	16	23	55	21—17	38	17—30	47	*Cl. alosa*
125		90	22	4.09	36	2.50	56	1.61	12	7.50	18	21	55	20—16	36	11—22	33	*Cl. finta*

N°.	Datum und Beobachtungs-nummer	Länge	Höhe	$\frac{L}{H}$	D'	$\frac{L}{D'}$	A'	$\frac{L}{A'}$	A	$\frac{L}{A}$	Strahlenzahl Dors.	Strahlenzahl Anal.	Wirbelzahl	Kielschuppen-zahl		Zahl der Reusenfort-saetze		Species
126		89	22	4.04	34	2.62	54	1.64	12	7.42	18	23	55	21—17	38	17—31	48	*Cl. alosa*
127		95	24	3.96	38	2.50	58	1.64	15	6.33	18	23	56	20—16	36	13—24	37	*Cl. alosa-finta*
128		95	25	3.80	39	2.43	55	1.73	15	6.33	17	26	56	22—16	38	22—35	57	*Cl. alosa*
129		86	22	3.91	34	2.53	56	1.54	12	7.16	17	22	57	21—18	39	18—32	50	» »
130		92	24	3.83	36	2.56	54	1.70	13	7.07	17	23	55	21—16	37	20—35	55	» »
131		80	23	3.48	30	2.67	49	1.63	12	6.67	18	22	55	20—17	37	16—29	45	» »
132		84	21	4.—	31	2.74	51	1.65	11	7.63	17	21	56	20—18	38	16—28	44	» »
133		95	23	4.13	38	2.50	59	1.61	15	6.33	18	22	54	20—17	37	11—20	31	*Cl. finta*
134		92	22	4.18	37	2.48	57	1.61	14	6.57	17	22	55	20—16	36	10—20	30	» »
135		86	20	4.30	33	2.61	51	1.68	13	6.61	17	21	54	21—16	37	10—21	31	» »
136		81	19	4.26	32	2.53	50	1.62	12	6.75	17	18	55	20—16	36	10—19	29	» »
137		72	18	4.—	30	2.40	46	1.56	11	6.55	17	22	55	18—16	34	10—20	30	» »
138		76	18	4.22	28	2.71	45	1.69	11	6.91	18	20	56	21—15	36	9—19	28	» »
139		78	19	4.11	31	2.52	45	1.73	12	6.—	17	22	55	19—16	35	10—18	28	» »
140		80	18	4.44	31	2.58	47	1.70	12	6.67	18	22	55	20—17	37	10—20	30	» »
141		85	20	4.25	33	2.57	52	1.63	12	7.08	18	21	56	20—18	38	10—20	30	» »
142		88	21	4.19	34	2.59	52	1.69	13	6.77	17	21	55	20—15	35	9—20	29	» »
143		87	21	4.14	35	2.48	56	1.55	14	6.21	18	22	55	22—16	38	9—20	29	» »
144		95	22	4.32	37	2.57	58	1.64	15	6.33	16	21	55	21—16	37	10—20	30	» »
145		94	22	4.27	37	2.54	60	1.57	13	7.23	17	22	55	20—17	37	10—20	30	» »
146		95	23	4.13	36	2.64	58	1.64	14	6.78	18	24	55	20—16	36	12—24	36	*Cl. alosa-finta*
147	LXXIII	92	23	4.—	37	2.48	54	1.70	14	6.57	18	20	54	20—17	37	14—25	39	» » »
148	6/10—'96	92	23	4.—	35	2.63	57	1.61	13	7.07	17	21	55	21—17	38	13—23	36	» » »
149		93	22	4.23	36	2.62	55	1.69	14	7.14	18	23	56	21—16	37	14—23	37	» » »
150		90	21	4.28	35	2.57	54	1.67	13	6.92	16	22	54	21—16	37	11—20	31	*Cl. finta*

Nº.	Datum und Beobachtungs-nummer	Länge	Höhe	$\frac{L}{H}$	D'	$\frac{L}{D'}$	A'	$\frac{L}{A'}$	A	$\frac{L}{A}$	Strahlenzahl Dors.	Strahlenzahl Anal.	Wirbelzahl	Kielschuppen-zahl		Zahl der Reusenfort-saetze		Species
151		85	20	4.25	33	2.57	52	1.63	12	7.08	17	22	54	20—16	36	11—20	31	*Cl. finta*
152		85	21	4.05	33	2.57	52	1.63	12	7.08	18	23	54	19—17	36	13—24	37	*Cl. alosa finta*
153		80	18	4.44	31	2.58	48	1.45	11	7.13	18	21	55	22—17	39	9—20	29	*Cl. finta*
154		87	20	4.35	34	2.56	53	1.64	14	6.21	18	23	55	22—16	38	10—18	28	» »
155		85	20	4.25	33	2.57	51	1.67	12	7.08	18	22	55	21—15	36	11—21	32	» »
156		77	18	4.28	30	2.57	47	1.64	10	7.70	16	20	56	20—18	38	9—19	28	» »
157		88	19	4.63	34	2.59	52	1.69	12	7.33	17	22	54	21—15	36	11—21	32	» »
158		82	19	4.32	32	2.56	49	1.67	12	6.83	18	22	54	20—16	36	10—21	32	» »
159		93	21	4.43	38	2.47	57	1.61	14	6.64	18	25	55	21—20	41	10—21	31	» »
160		86	20	4.30	33	2.61	50	1.72	12	7.16	17	22	55	20—16	36	10—21	31	» »
161		87	20	4.35	34	2.56	52	1.67	12	7.25	17	22	55	21—16	37	12—24	36	*Cl. alosa-finta*
162		95	21	4.52	37	2.56	58	1.64	13	7.30	17	21	55	21—17	38	10—21	31	*Cl. finta*
163	LXIII	102	25	4.01	41	2.48	63	1.62	18	5.67	18	25	57	22—17	39	15—25	40	*Cl alosa-finta*
164	2/9—'96	98	24	4.08	38	2.58	59	1.66	16	6.12	17	22	56	21—16	37	23—36	59	*Cl. alosa*
165		96	25	3.84	37	2.59	59	1.62	16	6.—	17	23	55	20—17	37	18—32	50	» »
166	LXVI	97	23	4.22	39	2.48	60	1.62	13	7.46	18	21	54	21—18	39	11—21	33	*Cl. finta*
167	11/9—'96	102	24	4.25	38	2.68	60	1.70	16	6.37	16	22	55	21—16	37	13—25	38	*Cl. alosa-finta*
168	LXVII	115	28	4.11	43	2.67	65	1.77	18	6.39	17	24	55	21—16	37	22—36	58	*Cl. alosa*
169	11/9—'96	99	25	3.96	39	2.53	59	1.67	15	6.60	18	23	56	21—18	39	23—36	59	» »
170		99	25	3.96	39	2.53	60	1.65	15	6.60	19	23	56	21—16	37	23—36	59	» »
171		96	24	4.—	39	2.46	59	1.62	15	6.40	18	23	56	21—18	39	20—33	53	» »
172	LXX—LXXII	96	25	3.84	40	2.40	58	1.65	14	6.86	17	21	56	20—17	37	17—32	49	» »
173	24—25/9—'96	99	24	4.12	39	2.53	62	1.59	13	7.61	17	22	55	22—17	39	14—24	38	*Cl. alosa-finta*
174		103	23	4.48	40	2.57	63	1.63	14	7.36	17	21	55	20—18	38	15—27	42	» » »
175		105	25	4.20	41	2.56	64	1.64	15	7.—	17	21	55	20—16	36	12—22	34	*Cl. finta*

N°.	Datum und Beobachtungs-nummer	Länge	Höhe	$\frac{L}{H}$	D'	$\frac{L}{D'}$	A'	$\frac{L}{A'}$	A	$\frac{L}{A}$	Strahlenzahl Dors.	Strahlenzahl Anal.	Wirbelzahl	Kielschuppen-zahl		Zahl der Reusenfort-saetze		Species
176		110	29	3.45	46	2.39	67	1.64	16	6.87	17	22	56	22—17	39	21—35	56	*Cl. alosa*
177		110	27	4.07	43	2.56	68	1.61	16	6.87	18	22	55	21—18	39	12—21	33	*Cl. finta*
178		115	31	3.71	48	2.39	73	1.57	18	6.39	19	23	55	21—17	38	18—32	50	*Cl. alosa*
179		114	29	3.93	45	2.53	73	1.56	17	6.76	17	22	55	21—17	38	20—36	56	» »
180		122	33	3.69	47	2.58	76	1.61	17	7.17	19	24	56	22—17	39	25—42	67	» »
181		175	35	5.—	72	2.43	103	1.69	24	7.29	17	20	55	20—17	37	13—24	37	*Cl. finta*
182		110	30	3.67	46	2.39	74	1.48	17	6.47	17	22	53	21—17	38	19—34	53	*Cl. alosa*
183		107	28	3.81	42	2.55	63	1.69	17	6.29	16	23	53	21—16	37	22—37	59	» »
184		115	30	3.83	45	2.56	67	1.71	17	6.76	16	23	56	20—17	37	22—36	58	» »
185		111	29	3.83	43	2.58	65	1.71	19	5.84	18	24	56	21—17	38	22—38	60	» »
186		105	28	3.75	40	2.62	63	1.67	16	7.18	18	24	56	22—17	39	21—35	56	» »
187		108	28	3.86	42	2.57	65	1.66	17	6.35	17	23	55	20—16	36	22—37	59	» »
188		105	27	3.52	40	2.62	65	1.62	17	6.17	18	24	55	22—17	39	24—38	62	» »
189		103	28	3.68	41	2.51	62	1.66	16	6.43	17	23	56	20—16	36	23—38	61	» »
190		99	28	3.53	39	2.53	57	1.73	16	6.18	17	25	56	20—16	36	21—35	56	» »
191		108	27	4.—	41	2.63	64	1.69	15	7.20	18	23	56	22—16	38	23—37	60	» »
192		110	26	4.21	43	2.56	66	1.67	17	6.47	17	21	54	21—16	37	11—22	33	*Cl. finta*
193		98	21	4.67	38	2.58	58	1.52	14	7.—	17	19	54	21—16	37	11—23	34	» »
194		100	24	4.16	38	2.64	59	1.69	15	6.67	18	20	55	21—18	39	11—21	32	» »
195		101	24	4.21	40	2.52	60	1.68	15	6.73	17	22	55	21—16	37	11—22	33	» »
196		99	23	4.30	40	2.47	60	1.65	14	7.57	16	22	54	22—17	39	12—21	33	» »
197		115	26	4.42	46	2.50	67	1.71	15	7.67	16	21	56	22—17	39	13—24	37	» »
198	LXXIII	109	28	3.85	41	2.65	66	1.65	16	6.81	18	21	54	22—17	39	15—27	42	*Cl. alosa finta*
199	6/10—'96	100	23	4.35	39	2.56	60	1.67	13	7.69	18	22	55	21—17	38	10—21	31	*Cl. finta*
200		97	21	4.62	39	2.48	59	1.64	14	6.92	17	21	54	20—16	36	11—21	32	» »

Mit Hülfe der Zahlen dieser Tabelle lassen sich nun für die einzelnen Merkmale die folgenden Schlüsse ziehen:

1. *Höhe des Körpers.* Der Höhen-Index sämmtlicher hier in Betracht kommenden Jungfische liegt zwischen 3.41 und 5. Für die drei verschiedenen Formen ist die Variation wie folgt:

TABELLE XIX

	3.41—3.60	3.61—3.80	3.81—4.00	4.01—4.20	4.21—4.40	4.41—4.60	4.61—4.80	4.81—5.00	
Clupea finta		1	9	30	40	19	9	4	Zusammen 112 Fische
In %		1	8	27	36	17	8	3	» 100 %
Clupea alosa	4	14	24	10	4	1			Zusammen 57 Fische
In %	7	25	42	18	7	1			» 100 %
Clupea alosa-finta			10	7	7	6	1		Zusammen 31 Fische
In %			32	23	23	19	3		» 100 %

Also liegt der Höhen-Index für die kleinen 57—122 mM. langen Exemplare von *Clupea finta* zwischen 3.81 und 5, für die gleich langen Ex. von *Clupea alosa* zwischen 3.40 und 4.40, und für die Zwischenform zwischen 3.81 und 4.60. Der bei den ausgewachsenen Maifischen und Finten viel stärker ausgesprochene Unterschied in der Körperhöhe ist bei den kleineren Exemplaren auch schon da. Die Exemplare der Zwischenform nähern sich mehr der *finta* als der *alosa*, scheinen aber auch in dieser Hinsicht einen einigermaassen selbständigen Karakter zu besitzen.

Die graphische Darstellung in Fig. 3 macht den Unterschied zwischen den drei Formen in der Körperhöhe noch übersichtlicher. Die Curve für *Clupea alosa-finta* hat einen unregelmässigen Verlauf, was natürlich der verhältnissmässig geringen Zahl der beobachteten Fische zugeschrieben werden muss.

2. *Abstand der Rückenflosse von der Schnauzenspitze.* Der Index des Abstandes der Rückenflosse lag für die 200 näher untersuchten Fische zwischen 2.36 und 2.8. Die Variation der drei verschiedenen Formen war wie folgt:

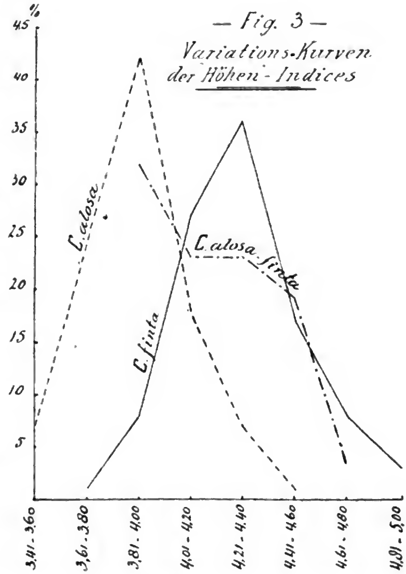


TABELLE XX

	2.36—2.40	2.41—2.45	2.46—2.50	2.51—2.55	2.56—2.60	2.61—2.65	2.66—2.70	2.71—2.75	2.76—2.80	
Clupea finta In %	7 6	14 12	23 21	16 14	30 27	14 13	6 5	1 1	1 1	Zusammen 112 Fische » 100 %
Clupea alosa In %	4 7	3 5	5 9	10 18	18 32	10 18	4 7	3 4		Zusammen 57 Fische » 100 %
Clupea alosa-finta In %		2 6	8 26	8 26	7 23	4 13	2 6			Zusammen 31 Fische » 100 %

In diesem, für die Unterscheidung der Heringrassen so wichtigen Merkmal, ähneln die beiden Arten *Clupea finta* und *alosa* einander so sehr, dass sich kaum erwarten liess die Zwischenfrom würde in dieser Hinsicht einen abweichenden Charakter zeigen.

3. *Abstand der Analflosse von der Schnauzenspitze.* Für diesen Abstand liegt der Index bei den 200 Fischen zwischen 1.46 und 1.85. Die Variation lässt sich aus der folgenden Tabelle beurtheilen.

TABELLE XXI

	1.46—1.50	1.51—1.55	1.56—1.60	1.61—1.65	1.66—1.70	1.71—1.75	1.76—1.80	1.81—1.85	
Clupea finta	2	9	18	37	37	7	1	1	Zusammen 112 Fische
In %	2	8	16	33	33	6	1	1	» 100 %
Clupea alosa	1	1	7	17	22	8	1		Zusammen 57 Fische
In %	1	2	12	30	39	14	2		» 100 %
Clupea alosa-finta		1	3	13	12	2			Zusammen 31 Fische
In %		3	10	42	39	6			» 100 %

Wie aus der graphischen Darstellung in Fig. 4 noch deutlicher hervorgeht, lässt sich weder zwischen Maifisch und Finte, noch zwischen einer dieser Arten und der Zwischenform, was diesen Charakter anbetrifft, die grösste Uebereinstimmung läugnen — also ist auch dieses Merkmal für die Unterscheidung werthlos.

4. *Länge der Analflosse.* Der Analflossen-Index unterliegt bei den 200 untersuchten Fischen verhältnissmässig grossen Variationen. Der Index schwankte zwischen 5.8 und 8.2.

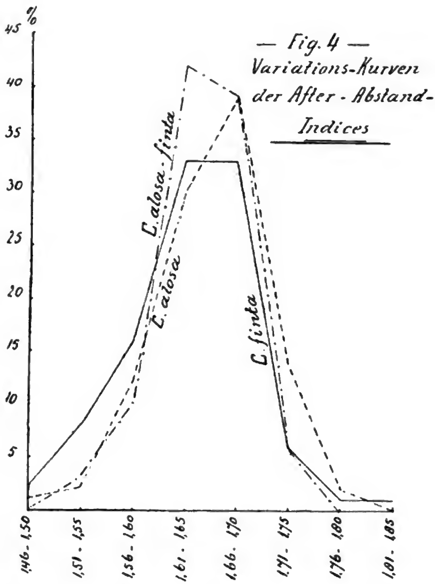


TABELLE XXII

	5.81—6.00	6.01—6.20	6.21—6.40	6.41—6.60	6.61—6.80	6.81—7.00	7.01—7.20	7.21—7.40	7.41—7.60	7.61—7.80	7.81—8.00	8.01—8.20	
Clupea finta		1	10	12	19	25	17	10	8	6	2	2	Zusammen 112 Fische
In %		1	9	11	17	22	15	9	7	5	2	2	» 100 %
Clupea alosa	3	8	10	9	6	9	9	1	1	1			Zusammen 57 Fische
In %	5	14	18	16	11	16	16	2	1	1			» 100 %
Clupea alosa-finta	2	0	3	3	4	5	5	4	3	2			Zusammen 31 Fische
In %	6	0	10	10	13	16	16	13	10	6			» 100 %

Nur die Curve für *Clupea finta* hat eine regelmässige Form; die Unregelmässigkeit der anderen beiden Curven muss wohl auf die geringe Zahl der beobachteten Fische zurückgeführt werden. So weit sich aus diesen Zahlen schliessen lässt, ist der Index der Analflosse bei *Clupea alosa* kleiner, die Analflosse also länger als bei *Clupea finta* und stimmt *Clupea alosa-finta* in dieser Hinsicht mehr mit *Clupea finta* als mit *Clupea alosa* überein.

5. *Zahl der Strahlen der Rückenflosse.* Die Zahl der Strahlen der Rückenflosse schwankt bei den 200 untersuchten Jungfischen zwischen 16 und 20, oder mit nur sehr wenigen Ausnahmen zwischen 16 und 18. Die Variation lässt sich aus der hier folgenden Tabelle beurtheilen:

TABELLE XXIII

	16	17	18	19	20	
Clupea finta	26	49	36	1		Zusammen 112 Fische
In %	23	44	32	1		» 100 %
Clupea alosa	7	27	20	3		Zusammen 57 Fische
In %	12	47	45	6		» 100 %
Clupea alosa-finta	5	12	13	0	1	Zusammen 31 Fische
In %	16	39	42	0	3	» 100 %

So weit sich mit Hülfe der 200 untersuchten Fische beurtheilen lässt, stimmen also drei die Formen, in der Zahl der Rückenflossen-Strahlen gut mit einander überein.

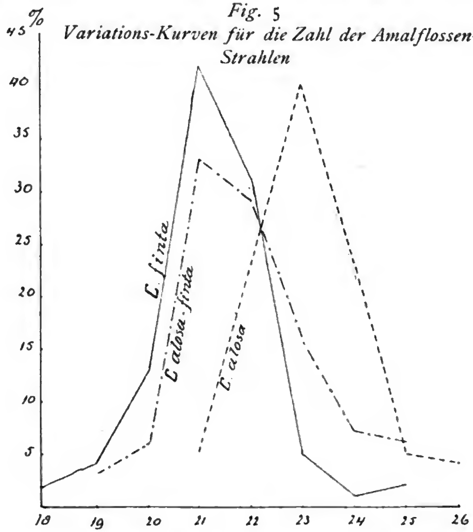
6. *Zahl der Strahlen der Analflosse.* Die Zahl der Analflossen-Strahlen schwankt zwischen viel weiteren Grenzen als diejenige der Strahlen der Dorsalflosse. Und zwar zwischen 18 und 26. Die Variation lässt sich aus der hier folgenden Tabelle gut übersehen.

TABELLE XXIV

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Clupea finta	2	4	15	47	35	6	1	2		Zusammen 112 Fische
In %	2	4	13	42	31	5	1	2		» 100 %
Clupea alosa				3	13	23	13	3	2	Zusammen 57 Fische
In %				5	23	40	23	5	4	» 100 %
Clupea alosa-finta		1	2	10	9	5	2	2		Zusammen 31 Fische
In %		3	6	33	29	16	7	6		» 100 %

In dieser Hinsicht sind also Finte und Maifisch sehr deutlich von einander verschieden: die Mehrzahl der Finten hat 20 bis 22, die

Fig. 5
Variations-Kurven für die Zahl der Amalflossen-Strahlen



Mehrzahl der Maifische 22 bis 24 Strahlen in der Analflosse. Die

Clupea alosa-finta ist in diesem Merkmal, obgleich sie grössere Uebereinstimmung mit *Clupea finta* als mit *Clupea alosa* zeigt, eine richtige Zwischenform, mit 21 à 23 Strahlen in der Analflosse. Die Figur 5 mag diese Verhältnisse noch näher erläutern.

7. *Wirbelzahl.* Die Zahl der Wirbel schwankt, alle 200 Fische zusammengerechnet, zwischen 52 und 57 — für die Mehrzahl aber nur zwischen 54 und 56. Für eine bessere Beurtheilung der Variation wird die folgende Tabelle von Nutzen sein.

TABELLE XXV

	52	53	54	55	56	57	
Clupea finta	1	5	24	64	16	2	Zusammen 112 Fische
In %	1	4	21	57	14	3	» 100 %
Clupea alosa		2	4	25	23	3	Zusammen 57 Fische
In %		4	7	44	40	5	» 100 %
Clupea alosa-finta		2	6	12	10	1	Zusammen 31 Fische
In %		6	19	39	33	3	» 100 %

Bei jeder der drei Formen kommt also eine Zahl von 55 Wirbeln am häufigsten vor. *Finta* hat fast gerade so oft 54 als 56 Wirbel, *Alosa* hingegen weit öfter 56 als 54 Wirbel. Und *alosa-finta* hält auch hier wieder die Mitte — obgleich eine etwas grössere Uebereinstimmung mit *Clupea alosa* nicht zu läugnen ist.

8. *Kielschuppen-Zahl.* Die Kielschuppen-Zahl variirt bei den 200 Jungfischen von 57—122 mM. Länge zwischen 33 und 41 — man könnte auch sagen zwischen 34 und 39. Die folgende Tabelle lässt diese Variation am besten übersehen.

TABELLE XXVI

	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
Clupea finta	2	4	4	33	42	18	8	0	1	Zusammen 112 Fische
In %	2	4	4	29	37	16	7	0	1	» 100 %
Clupea alosa			2	10	20	18	7			Zusammen 57 Fische
In %			3	18	35	32	12			» 100 %
Clupea alosa-finta		1	1	8	9	7	5			Zusammen 31 Fische
In %		3	3	26	29	23	16			» 100 %

Für die Mehrzahl der Exemplare jeder der drei Formen gilt also, dass die Kielschuppen-Zahl zwischen 36, 37 und 38 schwankt. In diesem Merkmal ist also eine grosse Uebereinstimmung zwischen den drei Formen vorhanden und es lässt sich also für die Unterscheidung kaum benützen.

Wie bei der grossen Uebereinstimmung in Gestalt und Bau wohl zu erwarten war, ist der Unterschied zwischen den zwei Hauptformen, so wenig wie der zwischen der Zwischenform und einer der Hauptformen in keiner Hinsicht, für irgend eins der untersuchten Merkmale, wirklich gross zu nennen. Hingegen fehlt vollständige Uebereinstimmung gleichfalls und dies gilt nicht allein für die Hauptformen, sondern auch für die Zwischenform, verglichen sowohl mit der einen als mit der anderen der Hauptformen.

Die Combination mit anderen Merkmalen hat also den grossen Werth des Merkmals der Reusenfortsätze für die Unterscheidung der zwei Arten *Clupea alosa* und *Clupea finta* vollends bestätigt: es hat sich herausgestellt, dass diese Arten, wie in der Zahl der Reusenfortsätze, in der Lebensweise und in der Nahrung, so auch in der Körperform (Höhen-Index) und in der Zahl der Strahlen der Analflosse verschieden sind. Auch in der Länge der Analflosse ist ein Unterschied da und ein, obgleich geringerer, in der Zahl der Wirbel. Es hat sich nun weiter herausgestellt, dass die Zahl der Reusen-Fortsätze nicht so sehr als eine mit dem Alter variirende,

sondern als eine mit dem Alter regelmässig — abgesehen von einer gewissen Schwankung um den Durchschnitt — zunehmende Zahl betrachtet werden muss. Die Schwankungen bleiben also für Fische einer bestimmten Grösse innerhalb gewisser Grenzen, die Zahl der Fortsätze kann aber mit der Grösse nur zunehmen, die einmal erworbene Zahl geht unter keinen Umständen zurück. Da nun ausgewachsene Finten mit mehr als 42 (oder, aber selten: 43) Fortsätzen nicht vorkommen, können kleinere Fische mit mehr als 42 Fortsätzen nicht als Finten betrachtet werden. Sollte man sie aber für junge Maifische halten wollen, so ist dazu die Zahl der Reusen-Fortsätze zu gering und wollte man die Bedeutung dieses Merkmals in diesem Falle entkräften, durch die Annahme, dass es sich hier um ein Zurückbleiben der Zahl handelt und diese nachher wohl nachgeholt werden könnte, die Fische somit doch richtige Maifische wären, so müsste dagegen entschieden angeführt werden, dass diese Fische in den sonstigen Merkmalen den Finten viel näher stehen als den Maifischen.

Meiner Meinung nach ist es also unmöglich diese Fische einfach als dem Variations-Gebiete der einen oder der anderen der Hauptformen angehörend zu betrachten: es sind weder Maifische noch Finten und somit halte ich an meiner ursprünglichen Meinung, dass es sich hier um eine Zwischenform handelt, fest. Dabei brauche ich kaum zu betonen, dass ich für die absolute Richtigkeit der Begrenzung der drei Formen, wie diese auf Taf. VIII, bezüglich der Reusen-Fortsätze, durch die Linien A B und C D versuchsweise angegeben ist, nicht einstehen möchte: nach meiner Meinung gehören aber diejenigen Exemplare, welche nach der Zahl ihrer Reusen-Fortsätze ungefähr in den von diesen Linien begrenzten Raum, vielleicht auch nur diejenigen, welche in die Mitte dieses Gebietes fallen, einer Mittel- oder Zwischenform von *Clupea alosa* und *finta* an.

Was nun schliesslich meine Deutung dieser Mittelform anbetrifft, so möchte ich auch dafür am liebsten an meiner schon in dem Berichte von 1897 ausgesprochenen Annahme (Hypothese), dsas es sich hier um Bastarde handelt, fest halten.

Aus den Beobachtungen von POUCHET und BIÉTRIX von 1889 (l. c. S. 628) wissen wir, dass die Eier von *Clupea alosa* sehr gut mit der Milch von *Clupea finta* sich befruchten lassen. Die Untersucher haben dabei beobachtet, dass die auf diese Weise befruchteten Eier, so lang es möglich war die Untersuchung fort zu setzen — das heisst bis an das Ende des zweiten Tages — vollständig regelmässig sich entwickelten. Die Unterschiede, die sich bei der Entwicklung dieser Eier, gegenüber solchen von Maifischen und Finten, zeigten werden von diesen Forschern nur gering (faibles) genannt, entsprechend den Unterschieden, welche man zwischen den Eiern der Maifische und Finten selber bei der Entwicklung beobachtet. Somit hat *eine* Beschreibung für die Eier der drei verschiedenen Formen genügt. Es fragt sich nur, ob auch in der Natur Gelegenheit für Kreuzbefruchtung vorkommen kann? Und dies scheint kaum mehr bezweifelt werden zu können, seitdem sowohl aus den Untersuchungen von POUCHET und BIÉTRIX, als aus den späteren Beobachtungen von PIERRE B. VINCENT [1]) (1894) hervorgegangen ist, dass in der Seine oberhalb Rouen bei St. Pierre les Elbeuf die Alosen und die Finten auf ein und demselben Platze unterhalb der Dämme ihrem Laichgeschäft nachgehen. EHRENBAUM, der mich auf diese Beobachtungen von VINCENT aufmerksam gemacht hat [2]), bemerkt dabei, dass die auf der Seine bestehenden Verhältnisse lediglich ihren Grund in der künstlich geschaffenen Barriere haben *können*. Ich möchte dagegen nur anführen, dass die künstlich geschaffenen Barrieren (die Nadelwehre von Martot und Blancheterre) schon mehrere Jahre vor 1894 gebaut sind (die Seine-Canalisation war 1889 fertig) und dass die Maifische, wäre das Laichen unterhalb des Martot-Wehres ihrer Natur zuwider, gewiss längst aufgehört hätten in die Seine auf zu steigen. Hier komme ich auf die von mir gemachte Beobachtung, von welcher schon oben (S. 185) die Rede war, zurück: fängt man in Holland in der zweiten Hälfte Juli Finten der allerkleinsten Sorte, dann fängt man an dem

1) Bulletin des Pêches Maritimes, 1894, S. 440.
2) l. c. S. 268.

selben Tage und an der nämlichen Stelle auch schon kleine Maifische. Das wäre unmöglich, wenn die Maifische weit höher auf dem Flusse laichten als die Finten. Und laicht auch nur eine Partie der Maifische auf gleicher Höhe wie die Finten, dann ist gewiss nichts dagegen zu sagen, dass die Gleichartigkeit der Geschlechtsproducte in Form, Grösse und sonstigen Eigenschaften, sowie die Leichtigkeit mit welcher auf künstliche Weise Kreuzbefruchtung zu Stande kommt, es wahrscheinlich macht, dass auch in der Natur bisweilen eine Kreuzung zwischen den beiden so nahverwanten Arten statt findet.

(Day [The Fishes of Great Britain and Ireland. 1880—84. II. p. 238] sagt folgendes »*Hybrid.* Scale-finned shad, *Alosa squamapinnata*, Couch. IV. p. 123 pl. CCVI, from Bristol, the skin of which is now in the National Collection, may be a hybrid between one of the shads und a pilchard as suggested by Dr. Günther, but its gill-rakers have been removed.

Another example in the same collection is considered a hybrid between the two shads, with 40 gill-rakers, longer than *C. finta* but shorter than *C. alosa*").

Liesse sich feststellen, dass die von mir beobachteten und vorläufig als Zwischenformen gedeuteten Exemplare Bastarde wären, so wäre damit der Beweis geliefert, dass wirklich ein Theil der Maifische an der nämlichen Stelle, also auf gleicher Höhe im Rheinflusse, ihrem Laichgeschäft nachgegangen waren wie ein Theil der aufgestiegenen Finten. Es wird aber wohl immer äusserst schwierig bleiben Bastarde von so nah verwandten Fischen wie Maifisch und Finte zweifellos als solche zu erkennen. Leichter wird es wahrscheinlich sein die Laichstellen dieser Fische kennen zu lernen und — wie Ehrenbaum es an der unteren Elbe gemacht hat — die Fische beim Laichen zu beobachten. Dann wird es wahrscheinlich gelingen zu gleicher Zeit und an der nämlichen Stelle, *auch im Rhein*, Fische der beiden Arten neben einander laichend anzutreffen.

Helder, October 1899.

ERKLAERUNG DER FIGUREN AUF TAFEL VI—X

TAFEL VI. Abbildungen von jungen Lachsen in natürlicher Grösse von Dr. H. C. Redeke.

Fig. 1. Junger Lachs im ersten Sommer (August) in der Prüm gefangen (junger »Parr").

Fig. 2. Junger Lachs im zweiten Sommer (Ende Juli) in der Prüm gefangen, im ausgebildeten Forellen-Kleide.

Fig. 3. Junger Lachs am Ende des ersten Lebensjahres (im Mai) in Holland in der Rheinmündung, nicht weit von Goedereede, gefangen im ausgebildeten Seereise-Kleide (»Smolt").

Fig. 4. Junger Lachs am Ende des ersten Lebensjahres, zugleich mit dem vorigen (im Mai) in Holland gefangen. Die eigenthümlichen Flecke des Forellen-Kleides schimmern weit deutlicher durch als bei dem Fisch in Fig. 3.

TAFEL VII. Die Kiemenbogen-Fortsätze des Maifisches (*Clupea alosa*) und der Finte (*Clupea finta*).

Fig. 1. Erster Kiemenbogen der rechten Seite einer Finte von 37 mM. Länge.

Fig. 2. Erster Kiemenbogen der rechten Seite eines Maifisches von 38.5 mM. Länge.

Fig. 3. Erster Kiemenbogen der rechten Seite einer Finte von 64 mM. Länge.

Fig. 4. Erster Kiemenbogen der rechten Seite eines Maifisches von 61 mM. Länge.

Fig. 5. Erster Kiemenbogen der rechten Seite einer Finte von 118 mM. Länge. *a*. Exemplare von *Anchorella emarginata*, Kröyer.

Fig. 5a. Drei Fortsätze dieses Kiemenbogens stärker vergrössert.

Fig. 6. Erster Kiemenbogen der rechten Seite eines Maifisches von 119 mM. Länge.

Fig. 6_a. Vier Fortsätze dieses Kiemenbogens stärker vergrössert.

Fig. 7. Erster Kiemenbogen der rechten Seite eines Bastards (?) von Finte und Maifisch von 119 mM. Länge.

Fig. 7a. Vier Fortsätze dieses Kiemenbogens stärker vergrössert.

Fig. 8. Erster Kiemenbogen der rechten Seite einer Finten-Larve von 26.5 mM. Länge.

Fig. 1—7 sind bei 10 maliger, Fig. 5a, 6a, 7a und 8 bei 29 maliger Vergrösserung gezeichnet.

TAFEL VIII. Graphische Darstellung der Zunahme der Zahl der Kiemenbogen-Fortsätze mit dem Wachsen der Fische.

Für die Finten sind schwarze, für die Maifische rothe Punkte gewählt. Für die fraglichen Fische sind blaue Punkte benützt worden.

TAFEL IX. Graphische Linien für die Zunahme der Zahl der Kiemenbogen-Fortsätze mit der Länge der Fische, bei dem Maifisch, bei der Finte und bei der Zwischenform. Jedesmal ist die Durchschnittszahl der Kiemenbogen-Fortsätze berechnet worden aus den Zahlen sämmtlicher zur Verfügung stehenden Fische einer gewissen Länge von 5 zu 5 Millimeter.

TAFEL X. Graphische Linien für die Zunahme der Zahl der Kiemenbogen-Fortsätze mit der Länge bei den nämlichen Fischen. Jedesmal ist die Durchschnitts-Zahl der Kiemenbogen-Fortsätze berechnet worden aus den Zahlen sämmtlicher zur Verfügung stehenden Fische einer gewissen Länge von 25 zu 25 Millimeter.

ERKLAERUNG DER ZINCOGRAPHIEN IM TEXTE

Fig. 1 auf S. 163. Graphische Darstellung der Wässerhöhen in Metern in den Monaten April und Mai am Pegel zu Köln in den Jahren 1894, '95 und '96.

Fig. 2 auf S. 167. Graphische Darstellung der Grössen der im Mai in das Meer ziehenden jungen Lachse.

Fig. 3 auf S. 231. Variations-Kurven der Indices der Höhe von jungen Maifischen, jungen Finten und (?) Bastarden dieser zwei Arten.

Fig. 4 auf S. 233. Variations-Kurven der Indices des Abstandes der Analflosse (d. h. des Anfangs der Analflosse — der Stelle, wo der After liegt) von der Schnauzenspitze für die nämlichen Fische.

Fig. 5 auf S. 235. Variations-Kurven der Zahl der Analflossen-Strahlen bei den nämlichen Fischen.

INHALT

DRUCKEREI vormals E. J. BRILL — LEIDEN.